MINERAL BULLETIN MR 221

CANADIAN MINES: PERSPECTIVE FROM 1988

PRODUCTION, RESERVES, DEVELOPMENT, EXPLORATION

A. LEMIEUX, L.-S. JEN, G. BOUCHARD AND D.A. CRANSTONE

Energy, Mines and Resources Canada

Énergie, Mines et Ressources Canada

© Minister of Supply and Services Canada 1989

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores
or by mail from
Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

Catalogue No.: M38-2/221
ISBN: 0-660-54792-9

PREFACE

In 1978, a federal-provincial project was initiated to take the pulse annually of the supply system for the most important mineral commodities mined in Canada. It was designed to account for all material flows and for the proportions of metals recovered from ores in obtaining refined metals. The governments of all provinces and territories with production of copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver, gold, iron ore and asbestos have participated in this project since its inception.

Data have been gathered annually from industry on mine production, reserves, and concentrator operations. To this federal-provincial effort, we came to add our own compilation of annual discoveries and assessment of the relative promise of newly-found mineral deposits for eventual development into mines, based on information publicly available. Subsequently, the two levels of government agreed to cooperate in standardizing the format of exploration and development data reported annually by companies on their Canadian activities with a view to improving the comparability of data on different areas of the country.

Taken together, the components of this annual assessment provide governments with reliable information on Canada's future ability to produce mineral commodities. Through such continuous analysis, any worrisome developments in the supply flows -- and the reasons for such developments -- can be detected at an early stage.

Ron R. Sully
Assistant Deputy Minister
Mineral Policy Sector

January 1989

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
CONCENTRATE PRODUCTION, SHIPMENTS AND EXPORTS	2
USE OF PRODUCTION CAPACITY	9
RESERVES, JANUARY 1, 1988	10
MINE-SITE DEVELOPMENT, NEW PROJECTS AND PROMISING DEPOSITS	17
EXPLORATION	23
SUMMARY AND CONCLUSIONS	29

Tables

1.	Metal Recoveries in Concentrates and Refined Forms, as Percentages of the Metals Contained in Ores Mined in 1986 and 1987	5
2.	Shipments of Canadian Concentrator Products to Domestic and Foreign Plants for Upgrading, 1987	7
3.	New Mining Operations and Commitments to Production that Raised Total Canadian Gold Reserves During 1987	12
4.	Canadian Reserves of Gold: Sources and Recoverability	13
5.	Mine and Concentrator Projects Announced During 1988	19
6.	Currently Promising Metal-Bearing Deposits	22
7.	Base Metals vs Precious Metals Field Exploration Expenditures	24
8.	Flow-Through Shares Issued for Companies Listed on Canadian Stock Exchanges, 1983-87	25
9.	Distribution of New Claims Staked, by Province, 1987	26

Figures

		Page
1.	Tonnages of Ore Treated in Canada From Which Individual Metals Were Recovered 1978-87	3
2.	Metals Contained in all Concentrates and Mine Bullion Produced in Canada 1978-87	3
3.	Production, Shipments and Exports of Metals Contained in all Concentrates and Mine Bullion Produced in Canada 1978-87	6
4.	Levels of Reserves	11
5.	Field Expenditures on Mine–Site Development, and Field Expenditures on Off– and On–Property Exploration vs Field Expenditures on Mine–Site Development	18

INTRODUCTION

This report presents a perspective of the Canadian mineral supply system based on data available during 1988. Its purpose is to draw attention to the question of whether resources are being prepared for production at rates sufficient to maintain Canada's position as a major supplier of mineral commodities. Eight metals are examined here: copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver, gold, and iron, and one nonmetal: asbestos.

The focus is on mineral supply from resources in the ground. Metal derived from scrap does not generally represent a high proportion of total supply in Canada. Should this situation change, scrap may eventually be incorporated into this analysis. At present, statistics describing the complex scrap-metal industry generally lack reliability.

The eight metals examined here accounted for 94% of the total value of about $9.8 billion for the more than two dozen metals (excluding uranium) produced in Canada in 1987. That percentage of annual production value has remained fairly constant for the last 10 years. Asbestos accounted for about 10% of the $2.5 billion total value of nonmetallic mineral production in Canada in 1987. Asbestos' share of the value of annual production of nonmetallic minerals has declined gradually from about 40% in 1977.

CONCENTRATE PRODUCTION, SHIPMENTS AND EXPORTS

Concentrate Production

Apart from temporary stockpiling of small amounts of ores, Canadian metal mining operations process all ores mined in any given year to produce concentrates containing one or more metals. These concentrates are then shipped to domestic and foreign smelters and refineries for further upgrading.

Figure 1 shows, for each of the last ten years, tonnages of ores treated at concentrators from which copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver and gold were recovered. In Figure 1, the curve for, say, copper represents the total tonnage of ores treated from which copper was recovered in a concentrate, either as a main product, a coproduct, or a by-product; some of these copper-bearing ores also yielded nickel or zinc, and these are counted again in the curves for nickel or zinc. For each metal, the tonnages of ores yielding that metal in 1987 exceeded the tonnages treated in 1986: the tonnage of ores milled yielding copper was up 6%, nickel up 18%, zinc up 17%, lead up 10%, molybdenum up 12%, gold up 18%, and silver up 8%. Nickel ores treated, down 13% in 1986 from 1985, made a dramatic upturn in 1987. The 1987 tonnages of ores yielding base metals were close to the 1978–87 average. For the precious metals, the ore tonnage milled in 1987 was significantly higher than the 10-year average.

Metal Content of Concentrates and Mine Bullion Produced

Whereas tonnages of ores treated give an impression of the magnitude of gross mine output, the metal content of the resulting concentrates provides more important information. Figure 2 shows plots of the amounts of metals contained in concentrates or, in the case of precious metals, in both concentrates and mine (unrefined) bullion, produced annually over the 1978–87 period.

Also in terms of tonnage of metal contained in concentrates produced, all metals were up in 1987 compared with 1986: copper up 2%, nickel up 9%, zinc up 16%, lead up 18%, molybdenum up 2%, gold up 11%, and silver up 5%.

The lows in nickel production in 1979 and 1982 are due, respectively, to a lengthy strike at INCO Limited's Sudbury operations and to an almost equally lengthy company-wide shutdown in Canada to curtail nickel production in a depressed market, which affected copper production as well.

Figure 1

TONNAGES OF ORE TREATED IN CANADA FROM WHICH INDIVIDUAL METALS WERE RECOVERED 1978-87

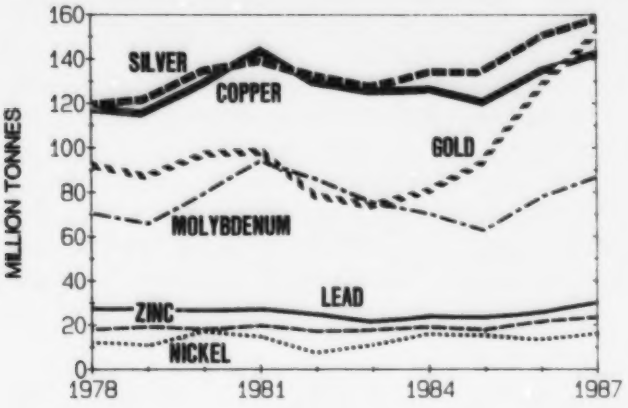
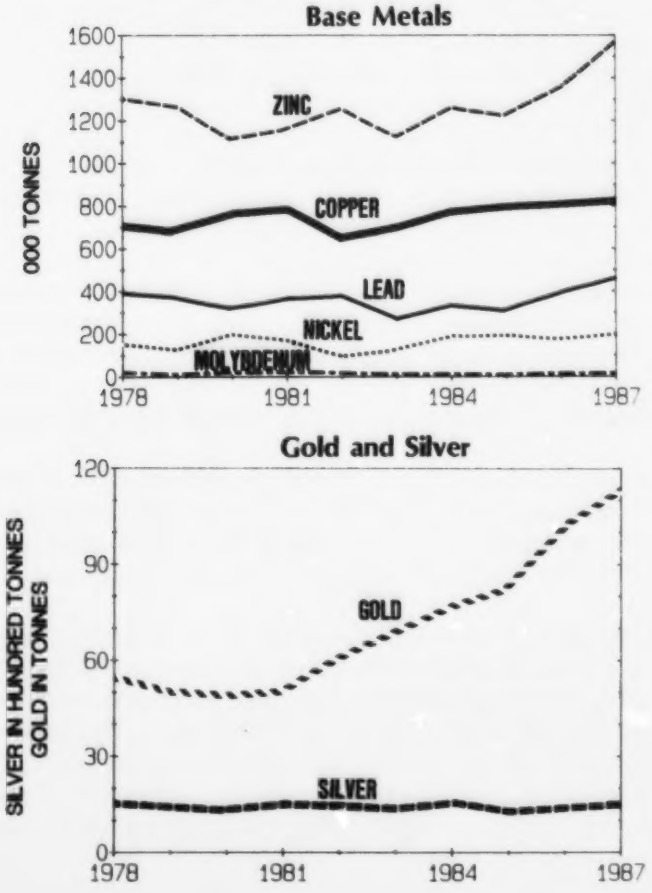


Figure 2

METALS CONTAINED IN ALL CONCENTRATES AND MINE BULLION PRODUCED IN CANADA 1978-87



SOURCE: JOINT FEDERAL-PROVINCIAL SURVEY OF MINES AND CONCENTRATORS

Molybdenum production was down significantly in 1979 because of a strike at the Endako mine, Canada's largest molybdenum producer. Production at that mine was suspended during 1983-85 for economic reasons.

It is striking that, given the severe stresses on the mining industry by the collapse of base-metal prices in the early 1980s, the industry on balance managed to maintain its production levels. For all metals except molybdenum, production in 1987 was higher than in 1981, the last year when metal prices were still strong. In fact, in 1987, as a result of an upswing in metal prices, copper, zinc and lead metal-in-concentrate production reached its highest points in the past ten years plotted in Figure 2. Copper production at 821 000 t was 10% higher than its 10-year 1978-87 average, zinc at 1 572 000 t was 21% higher than its 1978-87 average, and lead at 463 000 t was 29% higher than its 1978-87 average. Nickel production in 1987 was 197 000 t, nearly equalling the 10-year higher of 197 900 t recorded in 1980 before the price slump of 1982. Even molybdenum at 12 800 t has recovered to approach its 10-year average of 12 900 t. Silver production at 1 449 t was 4% higher than its 10-year average.

Canada's gold bullion production has enjoyed an unbroken record of rapid annual growth since 1980. In 1987, production reached 114 t – highest since 1960. The coming on stream of several sizeable low-cost gold mines may well, in the near future, raise gold production in Canada beyond the all-time high of 166 t in 1941.

As the strong recovery of base-metal prices in 1987 tapered off in 1988 and inventories of these metals are again building up, growth in Canadian production of these metals is expected to level off in 1988–89.

Table 1 illustrates how much of the metals contained in ores mined in 1986 and 1987 was recovered in upgraded forms. Recoveries of individual metals in general have shown very little variation over the last ten years.

Shipments and Exports of Canadian Metal Concentrates

Just as practically all ores produced go directly to concentrators, practically all concentrates are shipped without significant delay. Temporary stockpiles of concentrates are usually shipped in the same year or in the year following their production.

Concentrate shipments are paid for on the basis of metal content. Figure 3 shows the metal contained in all concentrates shipped during the period 1978-87. Production and shipments of copper and silver in concentrate form have been relatively steady over the last ten years. For gold, shipments

TABLE 1

METAL RECOVERIES IN CONCENTRATES AND REFINED FORMS, AS PERCENTAGES OF THE METALS CONTAINED IN ORES MINED IN 1986 AND 1987

	Recovered in Concentrates		Recovered in Refined Forms	
	1986	1987	1986	1987
Copper	89.6	89.5	85.8	85.0
Nickel	86.3	86.5	79.2	77.4
Zinc	89.4	89.4	81.3	80.3
Lead	86.1	85.8	76.8	78.4
Molybdenum	76.5	73.1	71.8	67.3
Silver	71.7	70.5	65.4	64.5
Gold	84.8	85.8	83.4	83.8

Source: EMR.

have risen every year since 1981. The patterns for lead and especially molybdenum have been less smooth; individual producers' changes in production and shipments of these two metals are more conspicuous in the national totals because there were fewer producers than for the others.

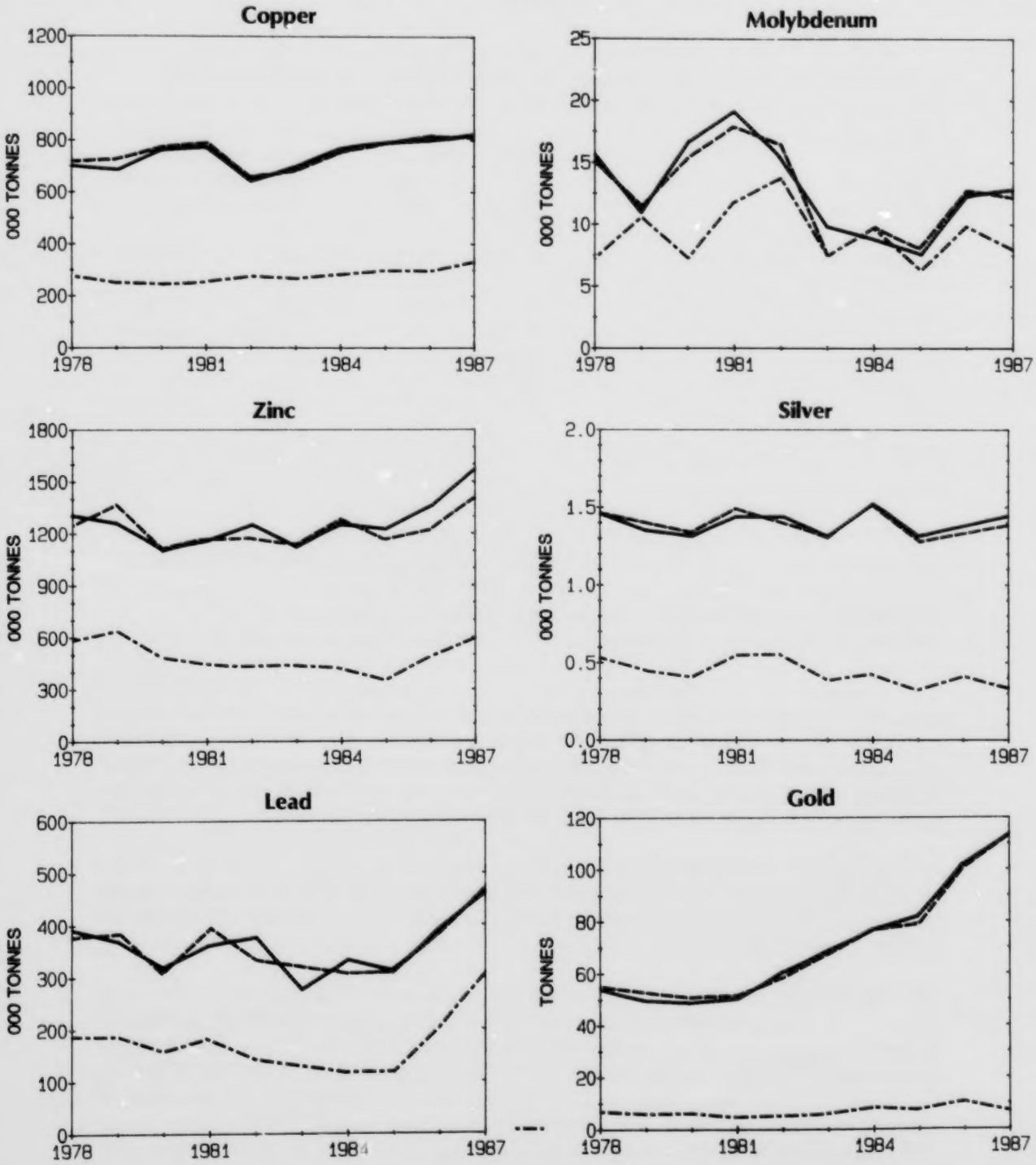
Canada is a net exporter of these metals. A large part of these exports is in the form of concentrates, with the exception of nickel, which is all processed beyond the concentrate stage prior to export, and gold, 93% of which is refined within Canada. The amounts exported in concentrates are shown in Figure 3 as well. The proportions of Canadian concentrator products shipped to domestic and foreign plants for upgrading are given in Table 2.

During the 1978-87 period, on the average, 37% of the copper, 39% of the zinc, 51% of the lead, 71% of the molybdenum, 32% of the silver and 10% of the gold in all concentrates (including bullion) produced in Canada was exported in concentrate form, mostly to Japan and Europe.

Relatively small proportions went to the United States in 1987: less than 1% of total production in concentrate form for copper, lead and gold; less than 2% for zinc and silver; and about 7% for molybdenum. These percentages are all below the 10-year averages of 1% for copper and gold, 4% for zinc, 3% for lead, 11% for molybdenum and 8% for silver. However, shipments of copper, molybdenum and gold concentrates to the United States were up in 1987 compared with unusually small shipments in 1986. While shipments of

Figure 3

PRODUCTION, SHIPMENTS AND EXPORTS OF METALS CONTAINED IN ALL CONCENTRATES AND MINE BULLION PRODUCED IN CANADA 1978-87



SOURCE: JOINT FEDERAL-PROVINCIAL SURVEY OF MINES AND CONCENTRATORS

Table 2

SHIPMENTS OF CANADIAN CONCENTRATOR PRODUCTS TO DOMESTIC AND FOREIGN PLANTS FOR UPGRADING, 1987

(weight percentage of contained mineral commodity)

	To Domestic Upgrading Plants	To Foreign Upgrading Plants
Nickel	100%; all in nickel and bulk nickel-copper concentrates	nil
Gold	94%: 83% in gold bullion and 11% in all other products	6%; 1% in gold concentrates and 5% in all other concentrates
Silver	75%; 3% in silver concentrates and silver bullion, and 72% in gold bullion and all other concentrates	25%; 0% in silver concentrates and precipitates and 25% in all other concentrates
Copper	59%; 53% in copper concentrates and 6% in all other concentrates	41%; 40% in copper concentrates and 1% in all other concentrates
Zinc	56%; 52% in zinc concentrates and 4% in all other concentrates	44%; 40% in zinc and bulk zinc-lead concentrates and 4% in all other concentrates
Lead	35%; 29% in lead concentrates and 6% in all other concentrates	65%; 61% in lead concentrates and 4% in all other concentrates
Molybdenum	36%; 6% in molybdenum concentrates and 30% in all other concentrates	64%; 59% in molybdenum concentrates and 5% in all other concentrates

Source: EMR.

zinc remain unchanged, lead shipments were down considerably. Unlike previous years, there were no direct shipments of silver bullion or concentrates to the United States in 1987.

The gold exported in concentrates was only a by-product until 1986 when some 4 t of gold bullion, representing 40% of total export of this metal in that year, was exported to the Federal Republic of Germany. Some silver-copper concentrates were exported as such in 1987, because of favourable contracts with Japanese buyers. In 1987, all gold concentrates were exported to Sweden and West Germany. Only an insignificant amount of mine bullion was exported to West Germany.

Total Canadian exports of metal concentrates of all metals, except molybdenum and gold, were up considerably in 1987 compared with 1986, mainly because of larger shipments to European countries, Japan, China, Korea, Taiwan and Australia.

Copper concentrate exports rose to be the highest in the 1978-87 period considered. Japan remained our largest buyer of copper concentrates in 1987, followed by China, Spain, Taiwan and South Korea. While most of our zinc and lead concentrate exports went to European countries, the Pacific Rim countries have become increasingly important buyers. Australia, which had not been buying from Canada for several years, imported substantial amounts of our lead and zinc concentrates in 1987, completing a circle of Pacific Rim countries importing metal concentrates from Canada. The Pacific Rim is expected to continue to grow in importance as a market for Canadian concentrates. Exports of metals in concentrates were up as follows: copper 11%, zinc 28%, lead 51%, and silver 12%. At the same time, however, molybdenum was down 20%, and gold 28%.

These concentrate exports contributed significantly to Canada's positive trade balance of some $11 billion in 1987 for all minerals except oil and gas. Concentrate exports are likely to level off in 1988-89.

USE OF PRODUCTION CAPACITY

Generally, the production limit in mining and concentration of ores is determined less by the capacity of a mine to deliver ore than by the capacity of the associated concentrating plant to treat it.

Canadian mine and concentrator complexes that process the nonferrous metals examined in this report range in capacity from less than 28 000 to nearly 44 Mt/y of ore. Asbestos operations range in capacity from about 1 to 5 Mt/y of ore.

During 1987, Canadian concentrators processing copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver and gold operated overall at about 82% of plant capacity compared with 69% in 1986. Disregarding abnormal production interruptions (caused by strikes, fires, etc.), overall capacity utilization for 1987 was 88% compared with 83% for 1986. The increase in capacity utilization in 1987 was a direct result of stronger prices. Molybdenum was the exception, showing no significant price recovery; as a result, Endako still operated below 50% of its plant capacity in 1987. For all the other metals, the high level of plant capacity use will be maintained only if high prices hold. In the case of nickel, the closing in February 1988 of the Falconbridge concentrator (one of Falconbridge Limited's two concentrators in Sudbury) and the consolidation of INCO's concentrators in the Sudbury area in 1989 will raise the capacity utilization of remaining nickel concentrating facilities.

In 1987, asbestos milling/concentrating plants operated at an overall 66% of capacity compared with 55% in 1986. The rise in Canadian plant capacity utilization was due to downward adjustments of normal plant capacities at the British-Canadian No. 1 mine (Quebec) and at the Baie Verte mine (Newfoundland) in 1987, low asbestos fibre inventory worldwide and high demands for asbestos by Japan, South Asia, Mexico and Brazil. Although the relatively small Bell mine (Quebec) was closed in March 1988, for an indefinite period, overall Canadian asbestos plant capacity use is expected to increase further in 1988 and 1989 as rising worldwide demand for asbestos leads to higher ore throughputs.

RESERVES[1], JANUARY 1, 1988

Nonferrous Metals

Measured in terms of metal contained in mineable ore, total national reserves of the seven nonferrous metals saw their last concerted rise in the 1979-81 period (Figure 4). Gold reserves have kept on rising, but reserves of the other metals have steadily declined since 1981-82. Compared with 1981, reserves in 1988 were down 23% for copper, 20% for nickel, 34% for lead, 30% for zinc, 60% for molybdenum, and 24% for silver. For gold, however, reserves were up 124%.

Mine by mine and province by province, there continued to be considerable departures from national trends. Reserves in most mines change slightly from year to year, but on balance these changes cancel out in national totals. It is the relatively few mines with large changes that affect the overall direction of national trends.

Gold

From 1987 to 1988, Canadian reserves of gold in mineable ore increased more than 15% because of new operations and new commitments to produce gold i) from conventional gold mines, ii) from tailings and other gold-bearing wastes left behind by previous mining operations, and iii) as a by-product mainly from base-metal mines. See Table 3.

Tailings and other gold-bearing wastes from past mining operations are increasingly contributing to Canadian gold reserves. The largest single addition to gold reserves during 1987 was ERG Resources Inc.'s tailings reprocessing project in Timmins, Ontario, accounting for more than 60 t of new gold reserves, about half of which is expected to be recovered in mine bullion over a period of 15-20 years. Gold in all types of mine wastes accounted for about one third of the new mineable reserves added to the Canadian total during 1987.

Of the total Canadian mineable reserves of gold, 78% occurs in conventional gold mines, 16% in mines where gold is produced as a by-product, and the remaining 6% in tailings and other gold-bearing rock waste

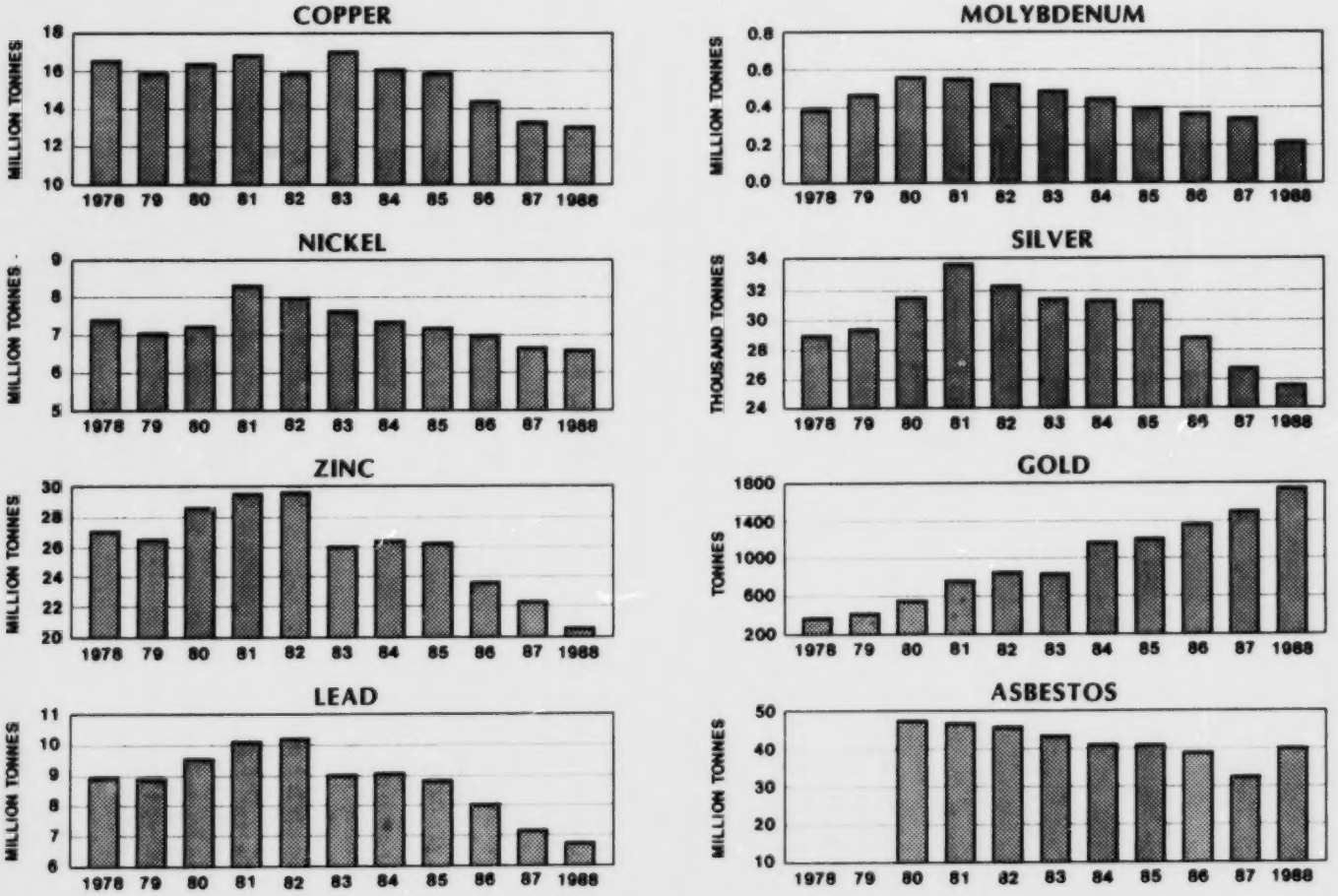
---

1 "Reserves" in this report refers to metal content of mineable ore that is well delineated in preparation for extraction in operating mines and in deposits committed for production.

Figure 4

LEVELS OF RESERVES

QUANTITIES OF METALS OR ASBESTOS FIBRE CONTAINED IN
RESERVES OF MINEABLE ORE IN OPERATING CANADIAN MINES AND DEPOSITS
COMMITTED FOR PRODUCTION AS AT JANUARY 1 OF EACH YEAR
(Note that most vertical scales do not start at zero)



SOURCE: ENERGY, MINES AND RESOURCES CANADA

TABLE 3

NEW MINING OPERATIONS AND COMMITMENTS TO PRODUCTION THAT RAISED TOTAL CANADIAN GOLD RESERVES DURING 1987

Operation	Companies	Province
Mobrun	Audrey Resources Inc.	Que.
Joe Mann	Campbell Resources Inc.	Que.
Beacon II	D'Or Val Mines Ltd. (now Amalgamated d'Or Val Perron Mines Ltd.)	Que.
Golden Pond East	INCO Gold Company and Golden Knight Resources Inc.	Que
Bousquet II	Lac Minerals Ltd.	Que.
Orion	Malartic Hygrade Gold Mines (Canada) Ltd.	Que.
Beardmore rock dumps	Ateba Mines Inc..	Ont.
Omega	Belmoral Mines Ltd.	Ont.
Whitney	Belmoral Mines Ltd. and Broulan Resources Inc.	Ont.
Kremzar	Canamax Resources Inc.	Ont.
Kirkland Lake–Toburn tailings	Eastmaque Gold Mines Ltd.	Ont.
Golden Rose	Emerald Lake Resources Inc. (now Noramco Mining Corporation)	Ont.
Timmins tailings	ERG Resources Inc.	Ont.
Tisdale	Getty Resources Limited (now TOTAL Energold Corporation) and Davidson Tisdale Mines Limited	Ont.
Delnite	Giant Yellowknife Mines Limited	Ont.
Lake Shore tailings	Lac Minerals Ltd.	Ont.
Tyranite tailings	Mill City Gold Inc. and Tyranex Gold Inc.	Ont.
Scadding	Orofino Resources Limited	Ont.
Dona Lake	Placer Dome Inc.	Ont.
Stock	St. Andrew Goldfields Ltd.	Ont.
Golden Patricia	St. Joe Canada Inc. (now Bond Gold Canada Inc.)	Ont.
Tartan Lake	Granges Exploration Ltd. and Abermin Corporation	Man.
Puffy Lake	Pioneer Metals Corporation	Man.
Lawyers	Cheni Gold Mines Inc.	B.C.
Golden Bear	Chevron Minerals Ltd. and North American Metals Corp.	B.C.
O.B.	Skylark Resources Ltd. and Viscount Resources Ltd.	B.C.
Johnny Mountain	Skyline Explorations Ltd.	B.C.
Union tailings	Sumac Ventures Inc.	B.C.
Giant tailings	Giant Yellowknife Mines Limited	N.W.T.
Ptarmigan	Treminco Resources Ltd.	N.W.T.

Source: EMR.

that will be reprocessed (Table 4). More than 90% of the gold contained in ores produced from conventional gold mines is recovered in concentrator products. Base-metal ores with minor gold content as well as old gold-mining wastes yield only about half of their gold content. Overall, more than 80% of the gold now counted in Canadian reserves is expected to be recovered in concentrator products in the course of mining and processing.

TABLE 4

CANADIAN RESERVES OF GOLD: SOURCES AND RECOVERABILITY

Sources	Gold in Mineable Reserves		Expected Concentrator Recovery	Gold Recoverable in Concentrates	
	(t)	(%)	(%)	(t)	(%)
Conventional Gold Mines	1 352	78	93	1 254	87
By-product Gold (in base-metal deposits)	277	16	49	136	10
Tailings and Other Wastes	98	6	50	49	3
Total	1 727	100	83	1 439	100

Source: EMR.

Molybdenum

Molybdenum reserves fell by more than 35% from 1987 to 1988. The permanent closure during 1987 of Amax of Canada Limited's Kitsault mine, located at Alice Arm in British Columbia, reduced molybdenum reserves by some 119 000 t, accounting for virtually all of this decline. Production at the Kitsault mine had been suspended since 1982.

Brenda Mines Ltd., a producer of molybdenum in British Columbia, carried out research during 1987 on columnar flotation as a means of recovering by-product molybdenum from Hemlo Gold Mines Inc.'s Golden Giant mine in Ontario. A decision on production of molybdenum at the Golden Giant mine is yet to be made.

Zinc

Zinc reserves were down 8% from 1987 to 1988. Only about a third of the zinc mined during 1987 was replaced with new reserves. The single largest decrease took place at Cominco Ltd.'s Polaris mine in the Northwest Territories where reserves were revised downward because the company foresees leaving more zinc in mine pillars than was previously expected.

Lead

As in the case of zinc, new reserves did not make up for ore mined during 1987. Combined with the downward reassessment of reserves at the Polaris mine, this led to most of the 7% drop in lead reserves from 1987 to 1988. No mines reported significant net additions to lead reserves during 1987.

At Cominco's Sullivan mine in British Columbia, the concentrator is being modified to begin processing low-grade material along with the ore normally processed. Over the next few years, this will augment the mine's lead reserves, but it remains to be seen by how much.

Copper

The largest single gross addition to copper reserves took place at Placer Dome Inc.'s Gibraltar mine in British Columbia as a result of higher copper prices. The previous year, reserves had been reduced because of lower price expectations. Minnova Inc.'s Ansil mine in Quebec, committed for production during 1987, also gave a substantial boost to Canadian copper reserves.

On balance, however, reserves declined about 3% during 1987 because gross additions to reserves did not fully replace ore mined, because reserves were apparently written down at some mines, and because we stopped counting as reserves of copper in certain deposits that now appear unlikely to be mined in the foreseeable future.

Silver

Reserves of silver were down about 4%, largely because only about half of the 1987 production was replaced with newly-developed ore and because a number of mines apparently wrote down some of their silver reserves. Cheni Gold Mines Inc.'s Lawyers mine, located in the Toodoggone area of north-central British Columbia, which was committed for production during 1987, provided the only outstanding gross addition to silver reserves from 1987 to 1988.

Nickel

About a fourth of the nickel mined during 1987 was apparently replaced with new reserves. The nickel in two new mines committed for production during 1987 was added to total Canadian reserves for 1988: Namew Lake near Flin Flon, Manitoba, owned jointly by Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (HBMS) and Outokumpu Mines Ltd., is expected to be one of the lowest-cost nickel mines in the Western World; and Lac des Isles near Thunder Bay in Ontario, where nickel will be produced along with gold and copper as by-products of platinum-group metal mining. Overall, nickel reserves declined about 1.5%. Nickel reserves are still much larger relative to production levels than are the reserves of the other base metals.

Outlook for Base-metal and Gold Reserves

Reserves of base metals, which have been steadily declining for six or seven years, are likely to decline further in the coming years. The lure of more enticing and reliable long-term markets is needed to double or triple exploration efforts. This will be necessary to achieve again the healthy discovery levels of the post-war period that are now urgently needed if Canada is to maintain its share of world markets beyond the mid-1990s for copper, zinc and lead.

Gold reserves are expected to rise again by the beginning of 1989 because of a large number of new gold deposits expected to be committed to production. Hundreds of gold deposits are currently undergoing exploration. This current inventory of active deposits will contribute to the maintenance of gold reserves for many years to come.

Iron Ore

Reserves of iron contained in iron ore are of the order of 1.4 billion t, huge relative to production levels. Because reserves are so large in the case of iron, reserve levels are not nearly so important in assessing Canadian production capability as they are in the case of nonferrous metals. Production levels are determined mostly by mining and transportation costs, and by market opportunities and quality requirements.

Asbestos

Asbestos reserves at the beginning of 1988 amounted to about 40 Mt, which represents the 5.45% fibre content of some 739 Mt of mineable ore. This 21% rise in reserves compared with the previous year is largely attributable to

upward adjustment of ore reserves at the Black Lake, British–Canadian No. 1 and Jeffrey mines, all in Quebec, and the return to production of the Beaver mine (also in Quebec), in 1987.

This has halted a 6–year continuous decline of Canadian asbestos reserves since 1981. The decline in recent years was caused both by trimming of proven and probable reserves at operating mines and the shutdown of unprofitable ones. When mines were closed for an indefinite period, their reserves were no longer counted in total; if closure was expected to be temporary, reserves continued to be counted. Thus, although the Bell Mine (Quebec) was closed in March 1988, its reserves are still counted as there is a plan to bring the mine back to production in 1989 and extend its life by another eight years.

Canada's asbestos fibre reserves are expected to rise a further 3% in 1989 as Cassiar Mining Corporation's McDame mine in British Columbia is coming on–stream in March 1989, well ahead of its original schedule. Ore reserves at the company's present open–pit mine adjacent to McDame will be exhausted in 1991.

Outlook for Asbestos Reserves

While demand from the United States, traditionally our largest importer of asbestos, reached its lowest point in 1987, it has been growing elsewhere, especially in Southeast Asia and the Pacific Rim, and in South America. As more than 95% of our annual production of asbestos is exported, the low level of world inventories of asbestos and rising export demand for asbestos building materials and pipes may encourage Canadian asbestos mines to develop new reserves in the coming years or reopen mines that were shut down for economic reasons.

MINE–SITE DEVELOPMENT, NEW PROJECTS AND PROMISING DEPOSITS

Mine-Site Development

During 1987, field expenditures on mine–site development[1] amounted to $927 million (a Statistics Canada preliminary estimate). The level of field expenditures on mine-site development has generally been on the rise (in constant dollars) since the late 1960s. In 1987, these expenditures were roughly equal to those in 1986. Statistics Canada estimates suggest that 1988 expenditures will be slightly larger than those in 1987.

Figure 5(a) illustrates annual field expenditures on mine-site development since 1968. These expenditures have been consistently higher than the more widely publicized total field expenditures with respect to off– and on–property exploration. The ratio of total field expenditures on exploration to field expenditures on mine-site development varied generally within the range of 0.5-0.8 [Fig. 5(b)].

New Projects Announced During 1988

New projects announced during 1988 to bring on-stream, during the next few years, additional capability for ore and concentrate production in Canada will require expenditures of more than $750 million; half of this was budgeted for precious-metal projects, almost all gold (Table 5). This was about the same level of expenditures as was announced during 1987. At least 25 new deposits were committed for production during 1988. At least 17 of the 25 new commitments in 1988 are for gold projects.

Promising Deposits

The number of additional deposits that we have judged, on the basis of essentially the same criteria (tonnage, grade, cumulative exploration and development effort, and infrastructure), to be promising for production in the foreseeable future has grown each year for the past decade. Since 1977, that

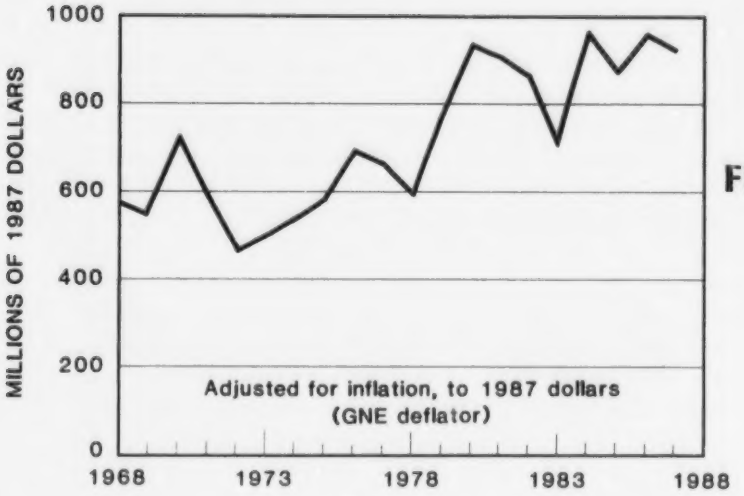
---

[1] Mine-site development expenditures represent all work done to outline, block out and gain access to ore and prepare it for production, on properties in production or committed to production. Costs for stripping, shafts, cross-cuts, drifts, ramps, raises, diamond drilling and various services such as hoisting and ventilating are included, as are costs for drilling and excavations to extend proven ore in a producing mine.

Field expenditures on mine–site development exclude land costs and administration, general overhead and head office expenses.

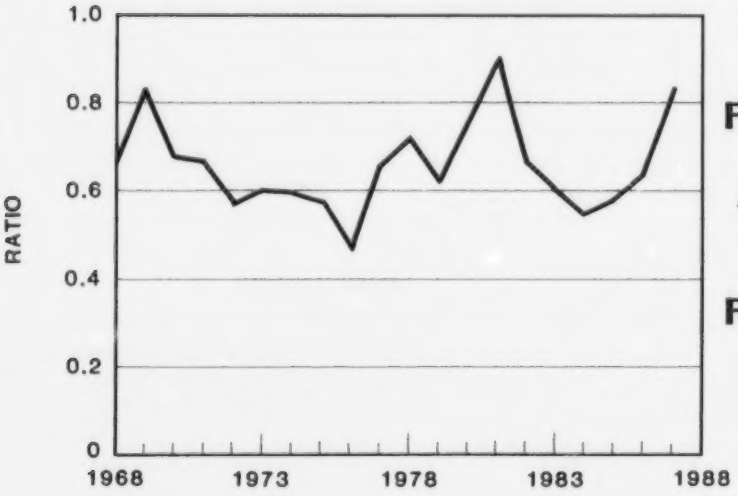
These expenditures cover all metals, nonmetals, structural materials and coal. Oil and gas are excluded.

Figure 5



(a)

FIELD EXPENDITURES ON MINE-SITE DEVELOPMENT



(b)

FIELD EXPENDITURES ON OFF- AND ON-PROPERTY EXPLORATION VS FIELD EXPENDITURES ON MINE-SITE DEVELOPMENT

NOTE: ALL EXPENDITURES EXCLUDE LAND COSTS AND ADMINISTRATION, GENERAL OVERHEAD AND HEAD OFFICE EXPENSES. ALL MINERALS ARE INCLUDED, EXCEPT OIL AND GAS.

SOURCE: STATISTICS CANADA.

TABLE 5

MINE AND CONCENTRATOR PROJECTS ANNOUNCED DURING 1988

Company	Project	Metal	Start-up Year	Incremental Project Budget ($ million)
PRECIOUS METALS				
Neptune Resources Corp., Johnsby Mines Limited	New open pit Colomac mine and 9 000 t/d concentrator, Indin Lake, Northwest Territories	Gold	1989	135.
Westmin Resources Limited, Pioneer Metals Corporation, Canacord Resources Inc.	New open pit Premier mine and 2 000 t/d concentrator, Stewart area, British Columbia	Gold, silver	1989	88.
Minnova Inc., Rea Gold Corporation	New Samatosum open pit/underground mine and 450 t/d concentrator, Adams Lake, British Columbia	Silver, lead, zinc, copper, gold	1989	32.2
Muscocho Explorations Ltd., Flanagan McAdam Resources Inc., Windarra Minerals Ltd.	New Magnacon underground mine and 550 t/d concentrator, Wawa area, Ontario	Gold	1989	29.
Augmitto Explorations Limited	New Beauchastel underground mine and 900 t/d concentrator, Rouyn, Quebec	Gold	1989	20.8
Corona Corporation, International Mahogany Corp.	New Jolu underground mine and 400 t/d concentrator, La Ronge area, Saskatchewan	Gold	1988	20.
Cambior inc.	New 390 000 t/y Pascalis underground mine and pre-concentrator, Val-d'Or area, Quebec	Gold	1989	15.5
Louvem Mines Inc.	Deepening of Chimo mine shaft, Val-d'Or area, Quebec	Gold	1989	8.7
Rouyn Mining Resources Inc., Lac Minerals Ltd.	New 450 t/y Francoeur underground mine, Rouyn area, Quebec	Gold	1988	8.5
Aur Resources Inc.	New 66 000 t/y Kierens (First Canadian) underground mine, Val-d'Or, Quebec	Gold	1988	8.2
Candorado Mines Ltd., Cantrell Resources Ltd.	New 3 600 t/d Hedley tailings leaching pad, Hedley, British Columbia	Gold, silver	1988	3.2

TABLE 5 (cont'd)

Company	Project	Metal	Start-up Year	Incremental Project Budget ($ million)
Treminco Resources Ltd.	New 180 t/d concentrator, Yellowknife area, Northwest Territories	Gold	1989	1.2
New Privateer Mine Limited	Reactivation of the Privateer mine and construction of 90 t/d concentrator, Zeballos area, Vancouver Island, British Columbia	Gold	1988	1.
Cambior inc.	New 250 000 t/y Pierre Beauchemin (Eldrich-Flavel) underground mine, Rouyn area, Quebec	Gold	1988	n.a
Aurizon Mines Ltd.	New Sleeping Giant (Soisson) underground mine and 900 t/d concentrator, Amos area, Quebec	Gold, silver	1988	n.a.
Muscocho Explorations Ltd., McNellen Resources, Inc.	New Magino underground mine and 360 t/d concentrator, Wawa area, Ontario	Gold	1988	n.a.
Pelham Gold "N" Grain Inc., Cumo Resources Ltd.	New Louanna tailings reprocessing operation, Nakina, Ontario	Gold	1989?	n.a.
			Subtotal	371.
OTHER METALS				
INCO Limited	Reactivation of Birchtree underground mine and new Thompson South open pit mine, Thompson, Manitoba	Nickel, copper, precious metals	1989-90	100.
	Consolidation of ore concentrating operations, Sudbury area, Ontario	Nickel, copper, precious metals	1991	89.
Highland Valley Copper	Relocation of Highmont Mining Corporation concentrator to Lornex Mining Corporation Ltd. concentrator site, and increase in concentrator capacity to 131 000 t/d, Highland Valley mine, Kamloops area, British Columbia	Copper, molybdenum	1989	70.
East West Caribou Mining Limited	Reactivation of Caribou mine and construction of 2 000 t/d concentrator, Bathurst, New Brunswick	Zinc, lead, silver, gold	1988	55.
Noranda Minerals Inc.	Reopening of underground operations, Murdochville, Quebec	Copper, silver	1989	20.

TABLE 5 (cont'd)

Company	Project	Metal	Start-up Year	Incremental Project Budget ($ million)
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, (HBMS) Manitoba Mineral Resources Ltd.	New 450 000 t/y Callinan underground mine, Flin Flon area, Manitoba	Zinc, copper, silver, gold	1989	18.
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited	New 1 000 t/d Chisel Lake open pit mine (crown pillar), Snow Lake area, Manitoba	Zinc, copper, lead, silver, gold	1988	18.
Teck Corporation, Cominco Ltd., Imperial Metals Corporation	New open pit Ajax mine, Kamloops area, British Columbia	Copper, gold	1989	12.
Curragh Resources Inc.	New Grum open pit mine, Faro area, Yukon	Zinc, lead, precious metals	1990	n.a.
	New Vangorda open pit mine, Faro area, Yukon	Zinc, lead, precious metals	1989	n.a.
Savoy Minerals Ltd.	New Pilot Bay mine, Nelson area, British Columbia	Zinc, lead, silver	1988	n.a.
Teck Corporation, Comet Industries Ltd., Davenport Industries Ltd., Initial Developers Limited	New Comet-Davenport open pit mine, Kamloops, British Columbia	Copper	1988	n.a.
			Subtotal	382.
			Grand Total	753.

Source: EMR.
n.a. Not available.

number has more than doubled to 161. The balance has swung toward gold: in 1977, only one promising deposit out of ten was a gold deposit; in 1988, nine out of ten are gold deposits.

The distribution across the country of the currently promising metal-bearing deposits is as follows:

TABLE 6

CURRENTLY PROMISING METAL-BEARING DEPOSITS

	Precious Metals (Mainly Gold)	Other Metals	Total
Atlantic provinces	9	2	11
Quebec	40	3	43
Ontario	40	2	42
Prairie provinces	23	2	25
British Columbia	19	9	28
Territories	8	4	12
Canada	139	22	161

Source: EMR.

Outlook for New Mines

The next few years should see a stream of further production decisions, primarily on gold deposits, which will raise Canadian gold reserves even higher. Ongoing exploration is expected to lead to the recognition during 1989 that an additional sizeable number of gold deposits may be developed into producing mines.

The continuing bright outlook for new gold mines tends to obscure the progressive deterioration in the outlook for new base-metal mines. The few base-metal deposits currently recognized as promising will not be sufficient to take over from those current mines that have less than a decade of productive life left.

Promising base-metal deposits are much rarer today than they used to be, partly because they have to be richer now to qualify as promising. A greater, sustained exploration effort directed at base metals is required if a stream of copper, zinc- and lead-bearing deposits, promising enough to be developed into mines, is to be found in time to sustain the current collective Canadian production and beyond the middle of the 1990s.

EXPLORATION

Canadian mineral exploration was at record levels in 1987, with exploration up in most provinces and territories. The rise was due mostly to increased activity by small independent exploration companies, the so-called junior mining companies.

Exploration Expenditures

Total Canadian "field" exploration[1] (both general exploration and on-property exploration) amounted to more than $1 billion in 1987, 70% more than the $611 million reported for 1986.

"Overhead" exploration expenditures (land costs, administrative expenditures in the field and exploration-related head office costs), not yet available at the time of writing but generally some 25% of field expenditures, may raise total Canadian mineral exploration expenditures for 1987 to about $1.25 billion.

Quebec and Ontario accounted for two thirds of this total. In Quebec, 1987 field exploration expenditures were about $410 million, significantly higher than the $241 million spent in 1986. In Ontario, field expenditures of about $270 million were almost twice the $137 million spent in 1986. In Newfoundland and Nova Scotia, exploration spending in 1987 was more than double that of 1986. In British Columbia it was up by 90%, and in Manitoba, Saskatchewan and the Northwest Territories it was up by about 50%. In New Brunswick, Alberta and the Yukon, exploration spending was at about the same level as in 1986.

The trend away from base metals exploration and towards precious metals exploration continued (Table 7).

Some 82% of Canadian exploration spending in 1987 was directed at precious metals, chiefly gold, up from 76% in 1986. Gold was the principal exploration target in all provinces and territories except Alberta (where coal remains the main target).

Since early 1986, Canadian precious-metals exploration has not been entirely confined to the search for deposits of gold and silver. Platinum has also started to attract attention.

---

[1] Oil and gas are not covered by exploration statistics given here. In the case of new claims recorded, coal is excluded as well.

TABLE 7

BASE METALS VS. PRECIOUS METALS FIELD EXPLORATION EXPENDITURES[1]

(percentages of total mineral exploration expenditures[2])

Year	Base Metals[3]	Precious Metals[4]
1975	63	7
1977	42	7
1979	35	12
1981	34	25
1983	42	29
1985	20	65
1986	14	76
1987	13	82

Sources: 1975-83 compiled by D.A. Cranstone, EMR, from individual company responses to Statistics Canada questionnaires; 1985-87 from federal-provincial surveys.
[1] General and on-property (minesite) exploration. [2] For all minerals except oil and gas. [3] Nickel, copper, zinc and lead. [4] Gold, silver and platinum group metals (probably more than 90% gold).

Exploration for Platinum-Group Metals

Until 1986 there had been little exploration for the platinum-group metals (PGM) as such in Canada, because PGM were generally considered as minor by-products of nickel-copper mining. Interest in PGM exploration increased in 1986 for at least three reasons: i) new European legislation phasing in requirements for automotive air pollution devices (which use PGM) in the European Economic Community, ii) heavy dependence for these metals on the world's prime supplier, the Republic of South Africa and iii) rising PGM prices since 1985.

In 1986 and 1987, some forty mineral exploration companies have looked for PGM in more than 30 exploration projects in the Appalachian, Canadian Shield, and Cordilleran geological regions. Most of these involved re-examination of already known nickel-copper deposits and occurrences with a small PGM content, but some searched for PGM associated with chromite in ultramafic-mafic layered complexes, as well as in more exotic deposit types.

The PGM deposits found in Canada up to the present are either of low grade or have low platinum to palladium ratios (economically less attractive because platinum is higher priced than palladium). Some of the deposits currently being explored or evaluated might turn out to be economically mineable, but only if their PGM content is combined with recoverable nickel, copper, cobalt, gold or silver.

Exploration for PGM is still in its early stages in Canada. Much more work is needed before exploration success for these metals can be adequately evaluated.

Flow-through share funding

In total, $1 183 million worth of flow-through shares were issued in 1987 for companies listed on Canadian stock exchanges, up from $673 million in 1986 (Table 8).

The value of flow-through shares issued in 1987 cannot be directly compared to actual 1987 exploration expenditures for several reasons: i) the cost of raising these funds amounts to 10-15%, which is not spent on exploration; ii) an unspent portion of the money may have been returned to investors; iii) as permitted by tax regulations, some of the money raised in 1987 would have been spent not in 1987 but in January/February 1988; and iv) some of the funds spent in January/February 1987 were raised in 1986.

TABLE 8

FLOW-THROUGH SHARES ISSUED FOR COMPANIES LISTED ON CANADIAN STOCK EXCHANGES[1], 1983-87

Year	Value of Shares Issued ($ million)
1983	34
1984	139
1985	275
1986	673
1987	1183

Source: Stock exchange records as compiled by Mineral Policy Sector, EMR.
1 Montreal, Toronto, Alberta, and Vancouver.

Diamond drilling:

The total number of metres (5.1 million) drilled nationwide in 1987 exceeded by 60% the previous record high set in 1986.

Claim Staking:

In 1987, the total area of claims staked in Canada was up by 20% from 1986. The largest percentage increases were in the Yukon, New Brunswick, the Northwest Territories, Nova Scotia, Saskatchewan, Newfoundland and British Columbia (See Table 9). Staking was notably down in Quebec, Manitoba and Alberta. Preliminary indications suggest that the area staked in Canada in 1988 will be smaller than in 1986 but at least as large as in 1987.

TABLE 9

DISTRIBUTION OF NEW CLAIMS STAKED, BY PROVINCE, 1987

	Area of New Claims[1]	
	(hectares)	(percent of national total)
Newfoundland	376 362	5.4
Nova Scotia	624 508	8.9
New Brunswick	72 748	1.0
Prince Edward Island	0	0
Quebec	890 977	12.7
Ontario	949 231	13.5
Manitoba	212 139	3.0
Saskatchewan	700 459	10.0
Alberta	9 408	0.1
British Columbia	2 269 925[2]	32.4
Yukon Territory	357 576	5.1
Northwest Territories	552 385	7.9
Total	7 015 718	100

1 Data from provincial and territorial mining recorders. Excludes coal.
2 Includes an estimated 70 000 hectares for placer leases.

Discoveries and Exploration Targets

The more than 60 metallic mineral deposits recognized to date as having been discovered in Canada in 1987 already surpasses the previous all-time record of 1981, when 50 metallic mineral deposits were found (1981 was a record year for exploration spending as well). Eventually, the count for 1987 may well exceed 70 discoveries.

About seven out of every eight of the metallic mineral deposits discovered in 1987 were gold deposits, up from four out of five in 1985. These proportions are equivalent to those of total Canadian exploration expenditures directed at gold in those years. The result of the heavy emphasis on gold exploration has been an increasing number of gold discoveries, amounting to some 250 since early 1980.

Whereas the number of annual discoveries of metallic-mineral deposits has been at high levels over the past decade, the average gross value of their likely metal content is well below the average of the past 40 years. One reason is the shift of discoveries from base-metal deposits to gold deposits, which tend to be smaller. But another reason is a decline in average size of the new base-metal deposits found.

Outlook

Preliminary indications are that Canadian mineral exploration expenditures in 1988 will come close to equalling the 1987 levels, although spending in 1988 may be somewhat lower in some provinces, notably in Quebec. The rapid pace of new metallic mineral discoveries established in 1986 and 1987 (mostly gold) appears to have continued into 1988.

For producing companies, which will still be allowed normal expensing of 100% of their exploration expenditures, flow-through share funding of exploration has become unnecessary now that metal prices, and therefore cashflow, are strong. Hence it is primarily the junior companies that will be taking advantage directly of the new Canadian Exploration Incentives Program (CEIP) that, for minerals other than oil and gas, came into effect on January 1, 1989. CEIP, which will apply to exploration expenditures funded through flow-through shares, will provide a 30% incentive on individual company exploration expenditures of up to $10 million. Part of this incentive in turn can be used to attract flow-through share investors. This new program, provides about the same benefit as depletion, which is being phased out by tax reform.

There is every reason to believe that such exploration spending will continue to lead to a significant number of new mineral discoveries and increased mineral production. If the high levels of base-metal prices that have prevailed through 1988 hold up, the base metals may well draw more attention again in Canadian exploration.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Gold

For the second year in a row, gold production in 1987 (118 t) surpassed the 100 t mark last achieved 20 years ago. Gold reserves were up more than 15% from 1987 to 1988. Since 1979, they have more than quadrupled. Commitments made since the beginning of 1988 show that, of at least 25 metal-bearing deposits to be developed into mines, 17 are gold deposits. Gold reserves and gold production will both keep rising in 1988 and 1989.

During 1987, Canadian mineral exploration was at an all-time high, fuelled by increased activity by junior mining companies. Sales of flow-through shares issued for companies listed on Canadian stock exchanges surged to more than $1 billion, the largest issue ever, up from $34 million in 1983.

A record number of metallic mineral deposits were discovered during 1987, significantly surpassing the previous record of 50 discoveries in 1981. More than 80% of exploration expenditures in Canada in 1987 was directed towards precious metals; not surprisingly, seven out of eight of the metallic mineral deposits discovered in 1987 are gold deposits.

Since 1980, more than 250 new gold deposits have been discovered in Canada. Ten years ago, only one in ten discoveries promising enough to lead to mine development was a gold deposit; now, nine in ten are gold deposits.

As a result of concerted efforts in gold exploration and development, the production of gold may well, in the near future, surpass the all-time production record of 166 t set in 1941.

Base Metals

Even though many base-metal operations were trimmed during the difficult years 1982-86, Canada's 1987 production levels for zinc and lead were the highest ever, copper output was the highest since 1974, and nickel output the highest since 1977. This maintenance of production levels is a remarkable achievement, possible only through the mining industry's major improvements in efficiency and productivity.

With gold constantly in the limelight, it is easy to overlook that the major base metals produced (copper, zinc, nickel, and lead) together were still worth about 2.3 times the value of gold produced in Canada in 1987 (gold $2.2 billion, copper $1.8 billion, zinc $1.7 billion, nickel $1.3 billion, and lead $0.4 billion).

Attention to gold tends to obscure the deteriorating outlook for production of copper, zinc and lead beyond the mid-1990s. From 1981 to 1988, reserves of all the major metals declined significantly: copper by 23%, nickel by 20%, zinc by 30%, lead by 34%, and molybdenum by 60%. These reserves have dropped because of the closure of uneconomic mines, downward reassessment of former reserves in light of expectations of lower prices than were initially assumed, mine exhaustion, and delay in delineating additional reserves to replace mined-out ore in some producing mines.

Whereas the known resource inventory of nickel for future development is sizeable, this is not the case for copper, zinc and lead. A projection of Canadian production of these metals, on the basis of currently established mine reserves plus inferred extensions with the addition of an optimistic mix of known promising deposits, shows their national production cannot be maintained at the current levels beyond the mid-1990s unless some major new discoveries are made soon. Even the recent rise in base-metal prices over average prices of the past few years does not change that outlook significantly.

The case of copper illustrates the magnitude of the challenge now facing the Canadian mineral exploration industry. Just to maintain the output of copper from Canadian mines at the current level beyond the early 1990s, almost a million t of copper (contained in ore) would have to be discovered on average each year from now to the end of the century and beyond. To maintain its share of a world copper market growing at 1.5% annually, Canadian production would have to grow commensurately, and, to support such production growth, an average 1.3 million t of mineable copper would have to be found per year. Historically, such a discovery rate has been achieved only in the period 1956-75, when most known Canadian porphyry deposits were found. Over the 12 years since 1975, the average was less than 0.2 million t/y of copper, a level that has shown no signs of rising in recent years with the overwhelming preoccupation with gold exploration. For zinc and lead, the challenge is less formidable, but exploration results will have to improve markedly over the rather dismal record of the 1980s.

The Canadian Exploration Incentives Program (CEIP), which (for minerals other than oil and gas) came into effect on January 1, 1989, will help to stimulate Canadian mineral exploration. There is every reason to believe that healthy exploration spending will continue to lead to a significant number of new mineral discoveries and new mines. If the high levels of base-metal prices that have prevailed through 1988 hold up, base metals will no doubt draw more exploration attention again in Canada.

BULLETIN MINÉRAL MR 221

LES MINES AU CANADA: TOUR D'HORIZON, À PARTIR DE 1988

PRODUCTION, RÉSERVES, MISE EN VALEUR, EXPLORATION

A. LEMIEUX, L.-S. JEN, G. BOUCHARD ET D.A. CRANSTONE

Énergie, Mines et Ressources Canada
Energy, Mines and Resources Canada

© Ministre des Approvisionnements et Services 1989

En vente au Canada

par l'entremise des
libraires associés
et autres

ou par la poste auprès du
Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0S9

Nº de catalogue: M38-2/221
ISBN: 0-660-54792-9

PRÉFACE

En 1978, une entreprise fédérale-provinciale a été lancée afin de prendre annuellement le pouls des systèmes d'approvisionnement des principales matières minérales extraites au Canada. Cette entreprise vise à donner un compte rendu complet du mouvement des minéraux et de la proportion des métaux affinés récupérés à partir des minerais. Les gouvernements des provinces et des territoires qui produisent du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent, de l'or, du minerai de fer et de l'amiante participent à cette entreprise depuis sa création.

Des données sur la production minière, les réserves et les opérations de concentration ont été recueillies annuellement. Parallèlement à cette entreprise fédérale-provinciale, nos services ont été amenés à établir annuellement leur propre compilation, en se fondant sur des renseignements publics, des gisements minéraux nouvellement découverts et à évaluer la possibilité que ceux-ci soient un jour exploités. Par la suite, les gouvernements fédéral et provinciaux ont accepté de collaborer pour uniformiser le format des données d'exploration et de mise en valeur fournies annuellement par les sociétés privées, en vue d'améliorer la comparabilité des statistiques provenant des diverses régions du pays.

Dans l'ensemble, les éléments de la présente évaluation annuelle fournissent aux gouvernements des renseignements sûrs concernant les possibilités de production de matières minérales au pays. Enfin, grâce à la continuité de l'analyse, il est possible de déceler rapidement les phénomènes préoccupants apparaissant dans le système d'approvisionnement et de les expliquer.

Le sous-ministre adjoint,
Ron R. Sully
Secteur de la politique minérale

Janvier 1989

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET EXPORTATIONS DE CONCENTRÉS	2
UTILISATION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION	10
RÉSERVES AU 1er JANVIER 1988	11
MISE EN VALEUR DE MINES, NOUVEAUX PROJETS ET GISEMENTS PROMETTEURS	19
EXPLORATION	26
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	32

Tableaux

1.	Récupération des métaux dans les concentrés et les produits affinés, en pourcentage de la teneur en métal du minerai extrait en 1986 et en 1987	5
2.	Expéditions de produits des concentrateurs canadiens vers des usines canadiennes et étrangères d'enrichissement, 1987	9
3.	Mise en exploitation de nouvelles mines et nouveaux engagements à produire qui ont fait augmenter les réserves d'or totales du Canada en 1987	13
4.	Réserves d'or du Canada: sources et possibilités de récupération	14
5.	Projets de mise en valeur de mines et de construction de concentrateurs annoncés en 1988	21

Tableaux (suite)

		Page
6.	Gisements métallifères actuellement prometteurs	24
7.	Dépenses d'exploration sur le terrain liées aux métaux précieux comparativement aux métaux communs	27
8.	Actions accréditives émises concernant des entreprises cotées dans les bourses canadiennes, 1983 à 1987	29
9.	Répartition des nouveaux claims jalonnés, par province, 1987	30

Figures

		Page
1.	Quantités en tonnes de minerais traités au Canada à partir desquels les métaux ont été récupérés, 1978 à 1987	3
2.	Métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits dans les mines canadiennes, 1978 à 1987	3
3.	Production, expéditions et exportations de métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits dans les mines canadiennes, 1978 à 1987	8
4.	Niveaux des réserves	12
5.	Dépenses sur le terrain pour la mise en valeur de mines, et dépenses sur le terrain pour l'exploration sur les propriétés et hors de celles-ci par opposition aux dépenses sur le terrain pour la mise en valeur de mines	20

INTRODUCTION

Le présent rapport offre une perspective de l'approvisionnement minéral canadien fondée sur les données disponibles en 1988. Son but est d'attirer l'attention sur la problématique de la préparation des ressources en vue de l'exploitation à un rythme suffisant pour maintenir la position concurrentielle du Canada comme grand fournisseur de produits minéraux. Il traite de huit métaux, soit le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, le molybdène, l'argent, l'or et le fer, et d'un minéral non métallique, l'amiante.

Le rapport traite avant tout des approvisionnements tirés des ressources se trouvant dans le sol. Le métal tiré des rebuts ne constitue pas, en général, une forte proportion de l'ensemble des approvisionnements canadiens. Si cette situation devait changer, les rebuts pourraient être intégrés à cette analyse. Pour l'instant, les données statistiques sur l'industrie complexe des rebuts métalliques ne sont pas, en général, très sûres.

Le groupe des huit métaux étudiés ici constituait environ 94 % du total des 9,8 milliards de dollars que valait la production de plus de deux douzaines de métaux (exclusion faite de l'uranium) au Canada en 1987. Ce pourcentage de la valeur de la production annuelle est demeuré relativement constant au cours des dix dernières années. L'amiante représentait environ 10 % des 2,5 milliards de dollars que valait la production des minéraux non métalliques au Canada en 1987. La part de l'amiante dans la valeur de la production annuelle des minéraux non métalliques décline constamment depuis 1977, année où elle était de 40 % environ.

PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET EXPORTATIONS DE CONCENTRÉS

Production de concentrés

Exception faite du stockage temporaire de petites quantités de minerais, les mines de métaux canadiennes traitent tout le minerai extrait dans une année donnée afin de produire des concentrés renfermant un ou plusieurs métaux. Ces concentrés sont ensuite expédiés à des fonderies et à des affineries canadiennes et étrangères pour un traitement plus poussé.

La figure 1 indique, pour chacune des dix dernières années, les quantités de tonnes de minerais traités dans les concentrateurs et dont on a récupéré du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent et de l'or. Dans cette figure, la courbe du cuivre, par exemple, représente le nombre total de tonnes de minerais traités dont on a récupéré du cuivre sous forme de concentrés, soit comme produit principal, soit comme produit associé, soit comme sous-produit. Certains minerais cuprifères contenaient également du nickel ou du zinc; les quantités ainsi récupérées de ces métaux sont représentées dans les courbes du nickel ou du zinc. Pour chacun des métaux, le nombre de tonnes de minerais traités en 1987 était supérieur à celui de 1986; le nombre de tonnes de minerais broyés indiquait une hausse de 6 % dans le cas du cuivre, de 18 % dans le cas du nickel, de 17 % pour le zinc, de 10 % pour le plomb, de 12 % dans le cas du molybdène, de 18 % pour l'or et de 8 % dans le cas de l'argent. Les quantités de minerais de nickel traités ont augmenté considérablement en 1987, après avoir connu une diminution de 13 % en 1986 par rapport à 1985. Les quantités de minerais traités en 1987 dont on a récupéré des métaux communs se situaient près de la moyenne de la période allant de 1978 à 1987. Dans le cas des métaux précieux, la quantité de minerais traités en 1987 a été sensiblement supérieure à la moyenne décennale (1978-1987).

Teneur en métal des concentrés et production de lingots

Bien que la quantité de minerais traités donne une idée de l'importance de la production minière brute, la teneur en métal des concentrés obtenus est un indicateur beaucoup plus important. La figure 2 fournit des données sur les quantités de métaux contenus dans les concentrés produits ou, dans le cas des métaux précieux, contenus à la fois dans les concentrés et dans les lingots (non affinés), produits annuellement pendant la période allant de 1978 à 1987.

En 1987, la quantité de métaux contenus dans les concentrés produits était en hausse pour tous les métaux, par rapport à 1986: cuivre, 2 %; nickel, 9 %; zinc, 16 %; plomb, 18 %; molybdène, 2 %; or, 11 %; argent, 5 %.

Figure 1

QUANTITÉS EN TONNES DE MINERAIS TRAITÉS AU CANADA À PARTIR DESQUELS LES MÉTAUX ONT ÉTÉ RÉCUPÉRÉS, 1978 À 1987

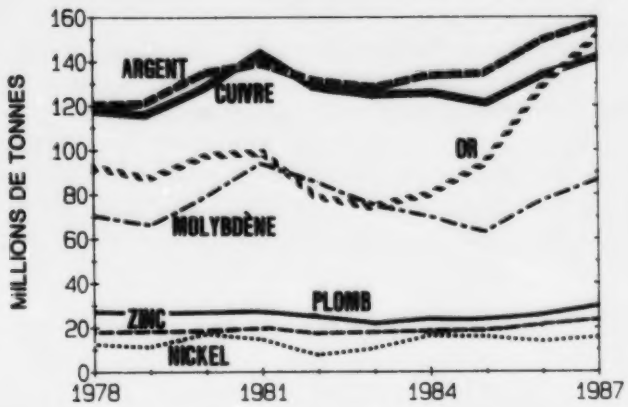
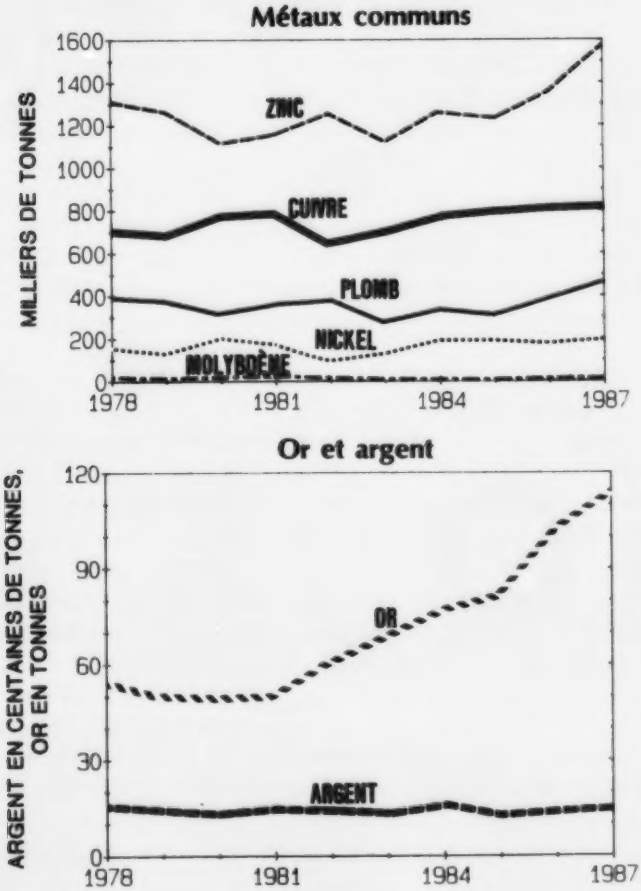


Figure 2

MÉTAUX CONTENUS DANS TOUS LES CONCENTRÉS ET LES LINGOTS PRODUITS DANS LES MINES CANADIENNES, 1978 À 1987



SOURCE: ENQUÊTE CONJOINTE FÉDÉRALE-PROVINCIALE DES MINES ET DES CONCENTRATEURS.

La baisse de la production de nickel de 1979 est attribuable à une longue grève survenue aux installations de Sudbury de la INCO Limitée; celle de 1982 est due à la fermeture de toutes les installations de cette société au Canada, fermeture qui a duré presque aussi longtemps que la grève. C'est en raison d'un marché déprimé que cette fermeture avait été décidée pour réduire la production de nickel, ce qui a également influé sur la production de cuivre. La production de molybdène a chuté de façon sensible en 1979 en raison d'une grève survenue à la mine Endako, le plus grand producteur de molybdène du Canada. De 1983 à 1985, l'exploitation de cette mine a été suspendue pour des motifs économiques.

Il est étonnant de constater que, en dépit des difficultés qu'elle a connues en raison de l'effondrement des prix des métaux communs au début des années 80, l'industrie minière a dans l'ensemble réussi à maintenir ses niveaux de production. Pour tous les métaux, à l'exception du molybdène, la production de 1987 a été plus élevée que celle de 1981, dernière année où les prix des métaux se sont maintenus. En fait, à la suite d'une remontée des prix des métaux, la production de métaux contenus dans les concentrés a atteint en 1987 les niveaux les plus élevés des dix dernières années pour le cuivre, le zinc et le plomb, comme l'indique la figure 2. La production de cuivre, soit 821 000 tonnes (t), a dépassé de 10 % la moyenne décennale (1978-1987) de production de ce métal, alors que, pour le zinc, la production (1 572 000 t) a excédé de 21 % la moyenne de la période de 1978 à 1987; quant au plomb, la production (463 000 t) a dépassé de 29 % la moyenne de 1978 à 1987. En 1987, la production de nickel a atteint 197 000 t, ce qui égale presque le record de la décennie (1978-1987), de 197 900 t, établi en 1980 avant la chute des prix survenue en 1982. Même pour le molybdène, la production (12 800 t) a augmenté pour atteindre des niveaux comparables à la moyenne décennale de 12 900 t. Quant à la production d'argent (1 449 t), elle a dépassé de 4 % la moyenne décennale.

La production de lingots d'or au Canada connaît une croissance annuelle record, continue et rapide, depuis 1980. En 1987, la production a atteint 114 t, ce qui représente le niveau le plus élevé depuis 1960. La mise en exploitation prochaine de plusieurs mines d'or de dimension appréciable et de faible coût pourrait bien, dans un proche avenir, porter la production canadienne d'or au-dessus du record historique de 166 t de 1941.

Étant donné que la forte remontée du prix des métaux communs en 1987 s'est ralentie en 1988 et que les stocks s'accumulent de nouveau, on s'attend à ce que la croissance de la production de ces métaux au Canada se stabilise en 1988-1989.

Le tableau 1 montre dans quelle mesure il a été possible de récupérer les métaux contenus dans les minerais extraits en 1986 et en 1987.

TABLEAU 1

RÉCUPÉRATION DES MÉTAUX DANS LES CONCENTRÉS ET LES PRODUITS AFFINÉS, EN POURCENTAGE DE LA TENEUR EN MÉTAL DU MINERAI EXTRAIT EN 1986 ET EN 1987

	Récupérés dans les concentrés		Récupérés dans les produits affinés	
	1986	1987	1986	1987
Cuivre	89,6	89,5	85,8	85,0
Nickel	86,3	86,5	79,2	77,4
Zinc	89,4	89,4	81,3	80,3
Plomb	86,1	85,8	76,8	78,4
Molybdène	76,5	73,1	71,8	67,3
Argent	71,7	70,5	65,4	64,5
Or	84,8	85,8	83,4	83,8

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

Les pourcentages de récupération de ces métaux ont très peu varié depuis les dix dernières années.

Expéditions et exportations de concentrés métalliques canadiens

La presque totalité des minerais produits est envoyée pour être traitée dans des concentrateurs, et presque tous les concentrés sont expédiés dans de brefs délais. Les concentrés stockés temporairement sont habituellement expédiés la même année ou dans l'année qui suit leur production.

La valeur des expéditions de concentrés est déterminée d'après leur teneur en métal contenu. La figure 3 montre la teneur en métal de tous les concentrés expédiés entre 1978 et 1987. La production et les expéditions de cuivre et d'argent sous forme de concentrés ont été relativement stables au cours des dix dernières années. Pour ce qui est de l'or, les expéditions ont augmenté tous les ans depuis 1981. La tendance est moins nette pour le plomb et plus particulièrement pour le molybdène; pour ces deux métaux, les fluctuations de la production et des expéditions attribuables à un seul producteur influent davantage sur le bilan national, car il existe moins de producteurs que pour les autres métaux.

Le Canada est un exportateur net pour ces métaux. Une bonne part des exportations se fait sous forme de concentrés, à l'exception du nickel, dont la totalité est traitée après concentration avant d'être exportée, et de l'or qui est

affiné à 93 % au Canada. Les quantités exportées sous forme de concentrés sont également indiquées dans la figure 3. Les proportions de concentrés canadiens expédiés aux usines canadiennes et étrangères d'enrichissement sont données au tableau 2.

En moyenne, entre 1978 et 1987, 37 % du cuivre, 39 % du zinc, 51 % du plomb, 71 % du molybdène, 32 % de l'argent et 10 % de l'or contenus dans tous les concentrés (y compris les lingots) produits au Canada ont été exportés sous forme de concentrés, principalement vers le Japon et l'Europe.

Les États-Unis en ont acheté des quantités relativement faibles en 1987: moins de 1 % de la production totale de concentrés dans le cas du cuivre, du plomb et de l'or; moins de 2 % dans le cas du zinc et de l'argent; et environ 7 % dans le cas du molybdène. Ces pourcentages sont tous inférieurs aux moyennes décennales, qui sont respectivement de 1 % pour le cuivre et l'or, de 4 % pour le zinc, de 3 % pour le plomb, de 11 % pour le molybdène et de 8 % pour l'argent. Cependant, les expéditions de concentrés de cuivre, de molybdène et d'or vers les États-Unis ont augmenté en 1987, comparativement aux expéditions inhabituellement faibles de 1986. Tandis que les expéditions de zinc sont restées les mêmes, celles de plomb ont diminué considérablement. Contrairement aux années précédentes, il n'y a pas eu d'expéditions directes de lingots ou de concentrés d'argent vers les États-Unis en 1987.

L'or exporté sous forme de concentrés a seulement été un sous-produit jusqu'en 1986, année où quelque 4 t de lingots d'or, représentant 40 % des exportations totales de ce métal en 1986, ont été livrées à la République fédérale allemande. Une certaine quantité de concentrés d'argent et de cuivre a été exportée sous cette forme en 1987, en raison de contrats avantageux passés avec des acheteurs du Japon. En 1987, la totalité des concentrés d'or a été exportée vers la Suède et l'Allemagne de l'Ouest. On n'a exporté qu'une quantité négligeable de lingots d'or vers la République fédérale allemande.

Les exportations canadiennes totales de concentrés métalliques pour tous les métaux, à l'exception du molybdène et de l'or, ont progressé considérablement en 1987 comparativement à 1986, en raison surtout de l'augmentation des expéditions vers les pays d'Europe, le Japon, la Chine, la Corée, Taiwan et l'Australie.

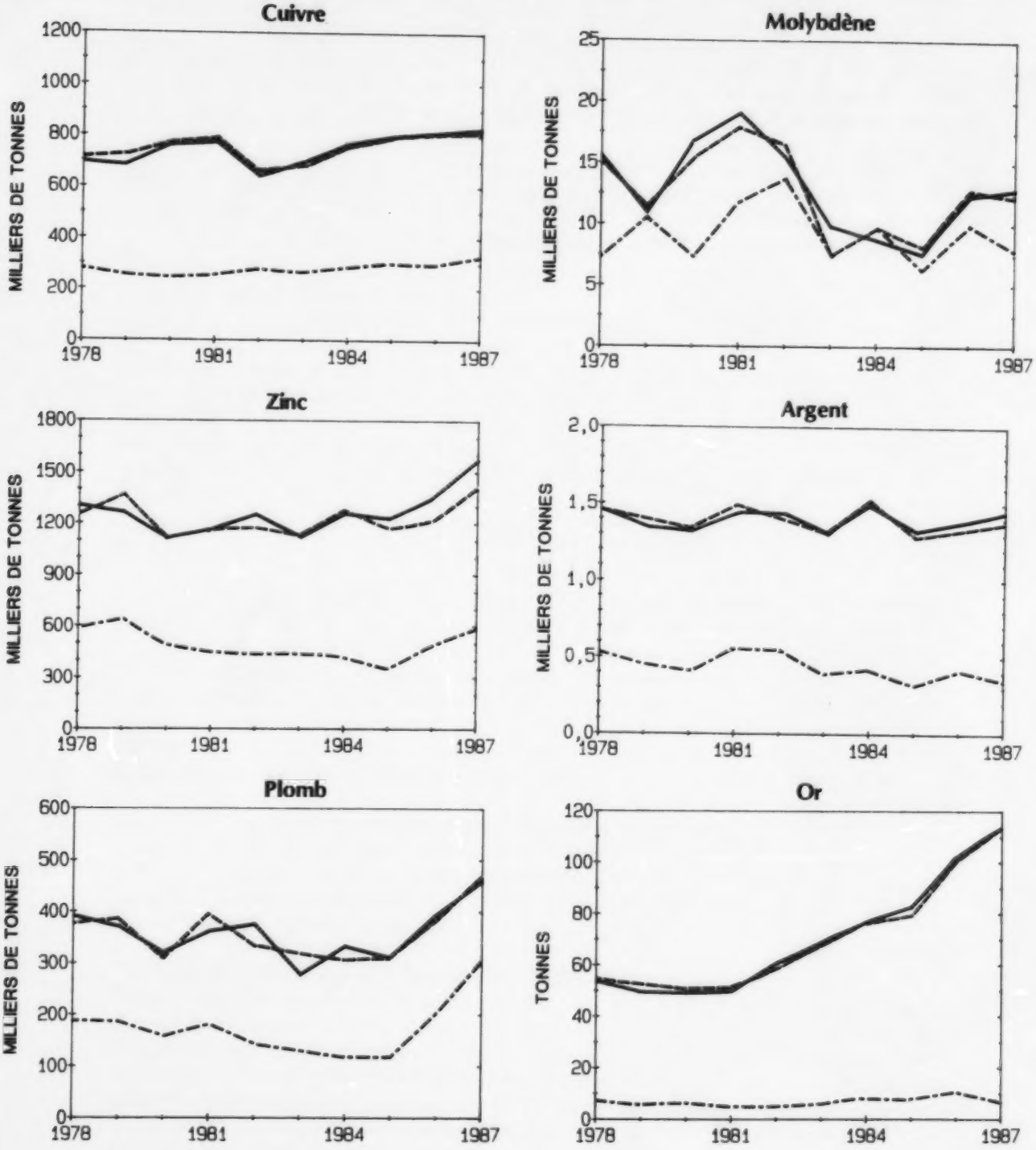
Les exportations de concentrés de cuivre ont atteint le niveau le plus élevé de la période allant de 1978 à 1987. Le Japon est demeuré le plus gros acheteur de concentrés de cuivre du Canada en 1987, suivi de la Chine, de l'Espagne, de Taiwan et de la Corée du Sud. Bien que les pays d'Europe aient été les principaux acheteurs des concentrés de zinc et de plomb du Canada, les acheteurs des pays du Pacifique sont de plus en plus importants. L'Australie, qui n'achetait rien du Canada depuis plusieurs années, a importé en 1987 de grandes quantités de concentrés de plomb et de zinc, venant ainsi s'ajouter

aux autres pays du Pacifique qui importent des concentrés de métaux du Canada. On s'attend d'ailleurs à ce que les pays du Pacifique représentent un marché de plus en plus grand pour les concentrés canadiens. Les exportations de concentrés de métaux ont progressé de 11 % pour le cuivre, de 28 % pour le zinc, de 51 % dans le cas du plomb et de 12 % pour l'argent, tandis qu'elles diminuaient de 20 % dans le cas du molybdène et de 28 % pour l'or.

Ces exportations de concentrés ont beaucoup contribué au surplus commercial du Canada qui était de quelque 11 milliards de dollars en 1987 pour tous les minéraux, à l'exclusion du pétrole et du gaz. Les exportations de concentrés se stabiliseront vraisemblablement en 1988-1989.

Figure 3

PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET EXPORTATIONS DE MÉTAUX CONTENUS DANS TOUS LES CONCENTRÉS ET LES LINGOTS PRODUITS DANS LES MINES CANADIENNES, 1978 À 1987



PRODUCTION — EXPÉDITIONS TOTALES - - - - EXPORTATIONS

SOURCE: ENQUÊTE CONJOINTE FÉDÉRALE-PROVINCIALE DES MINES ET DES CONCENTRATEURS.

TABLEAU 2

EXPÉDITIONS DE PRODUITS DES CONCENTRATEURS CANADIENS VERS DES USINES CANADIENNES ET ÉTRANGÈRES D'ENRICHISSEMENT, 1987

(pourcentage en poids des minéraux contenus dans les concentrés)

	Vers des usines canadiennes d'enrichissement	Vers des usines étrangères d'enrichissement
Nickel	100 %: entièrement sous forme de concentrés de nickel et de concentrés en vrac de nickel-cuivre	néant
Or	94 %: 83 % dans des lingots d'or et 11 % dans tous les autres produits	6 %: 1 % dans des concentrés d'or et 5 % dans tous les autres concentrés
Argent	75 %: 3 % dans des concentrés d'argent et des lingots d'argent, et 72 % dans des lingots d'or et dans tous les autres concentrés	25 %: aucune dans des concentrés et des précipités d'argent, et 25 % dans tous les autres concentrés
Cuivre	59 %: 53 % dans des concentrés de cuivre et 6 % dans tous les autres concentrés	41 %: 40 % dans des concentrés de cuivre et 1 % dans tous les autres concentrés
Zinc	56 %: 52 % dans des concentrés de zinc et 4 % dans tous les autres concentrés	44 %: 40 % dans des concentrés de zinc et des concentrés en vrac de zinc-plomb et 4 % dans tous les autres concentrés
Plomb	35 %: 29 % dans des concentrés de plomb et 6 % dans tous les autres concentrés	65 %: 61 % dans des concentrés de plomb et 4 % dans tous les autres concentrés
Molybdène	36 %: 6 % dans des concentrés de molybdène et 30 % dans tous les autres concentrés	64 %: 59 % dans des concentrés de molybdène et 5 % dans tous les autres concentrés

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

UTILISATION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION

En règle générale, les limites de production relatives à l'extraction et à la concentration des minerais sont moins déterminées par la capacité d'une mine à produire du minerai que par la capacité de l'usine de concentration associée à le traiter.

Les complexes canadiens d'extraction et de concentration qui traitent les métaux non ferreux étudiés dans le présent rapport ont une capacité allant de moins de 28 000 t à près de 44 millions de tonnes (Mt) de minerais par an. La capacité des installations de traitement de l'amiante varie entre 1 Mt et 5 Mt de minerais par an.

En 1987, les concentrateurs canadiens traitant du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent et de l'or ont fonctionné à environ 82 % de leur capacité, comparativement à 69 % en 1986. Si l'on ne tient pas compte des interruptions anormales de la production (dues à des grèves, à des incendies, etc.), l'utilisation globale de la capacité de production a été de 88 % en 1987, comparativement à 83 % en 1986. Cette augmentation de l'utilisation découle directement du raffermissement des prix. Le molybdène a fait exception, car on n'a enregistré aucun redressement des prix concernant ce métal, de sorte qu'en 1987, au concentrateur Endako, on a continué de fonctionner à moins de 50 % de la capacité. Dans le cas de tous les autres métaux, la forte utilisation de la capacité de production se maintiendra tant que les prix resteront au même niveau. Pour le nickel, la fermeture en février 1988 du concentrateur Falconbridge (un des deux concentrateurs de la Falconbridge Limitée à Sudbury) et le regroupement des installations de concentration de la INCO Limitée dans la région de Sudbury en 1989 auront pour effet d'accroître le degré d'utilisation des installations de concentration de nickel existantes.

En 1987, les usines de broyage et de concentration d'amiante ont fonctionné à 66 % de leur capacité dans l'ensemble, comparativement à 55 % en 1986. Cette augmentation est due à des rajustements à la baisse des capacités normales de production réalisés en 1987 à la mine British-Canadian n° 1 (Québec) et à la mine Baie Verte (T.-N.) ainsi qu'à des stocks peu élevés de fibres d'amiante dans le monde et à une forte demande d'amiante de la part du Japon, de l'Asie du Sud, du Mexique et du Brésil. Malgré la fermeture pour une durée indéfinie en mars 1988 de la mine Bell (Québec), de dimension relativement modeste, on s'attend à ce que, dans l'ensemble, l'utilisation de la capacité de production du Canada s'accroisse encore en 1988 et en 1989, par suite de l'augmentation de la demande mondiale d'amiante.

RÉSERVES[1] AU 1er JANVIER 1988

Métaux non ferreux

Exprimées en fonction du métal contenu dans les minerais exploitables, les réserves nationales totales des sept métaux non ferreux ont augmenté la dernière fois entre 1979 et 1981 (figure 4). Si les réserves d'or sont encore à la hausse, celles des autres métaux déclinent régulièrement depuis 1981-1982. Comparativement à 1981, les réserves de 1988 ont chuté de 23 % dans le cas du cuivre, de 20 % pour le nickel, de 30 % dans le cas du zinc, de 34 % pour le plomb, de 60 % dans le cas du molybdène et de 24 % pour l'argent. Dans le cas de l'or, toutefois, les réserves ont bondi et ont augmenté de 124 % depuis 1981.

D'une mine à l'autre et d'une province à l'autre, des écarts considérables ont continué de se creuser par rapport aux tendances nationales. Dans la plupart des mines, les réserves varient légèrement d'une année à l'autre, mais ces variations s'annulent dans les totaux nationaux. Ce sont les quelques mines dont les réserves ont beaucoup varié qui ont influé sur l'orientation générale des tendances nationales.

Or

De 1987 à 1988, les réserves d'or du Canada contenues dans les minerais exploitables ont augmenté de plus de 15 % à la suite de la mise en exploitation de nouvelles mines et de nouveaux engagements à produire de l'or; on a procédé à partir soit de mines d'or classiques, soit des résidus et autres rebuts aurifères laissés par l'exploitation d'anciennes mines, soit de sous-produits provenant surtout de mines de métaux communs. (Voir le tableau 3.)

Les résidus et les rebuts aurifères laissés par des exploitations minières antérieures contribuent de plus en plus à l'augmentation des réserves d'or du Canada. Le projet de la société Ressources ERG Inc., à Timmins (Ont.), visant le retraitement de résidus aurifères, a le plus fortement contribué à cette augmentation au cours de 1987. Ce projet permettra à lui seul d'accroître les réserves d'or de plus de 60 t, dont on prévoit produire environ la moitié en lingots sur une période de 15 à 20 ans. L'or récupéré dans les différents rebuts miniers a représenté environ le tiers des nouvelles réserves exploitables qui ont été ajoutées au total des réserves nationales en 1987.

---

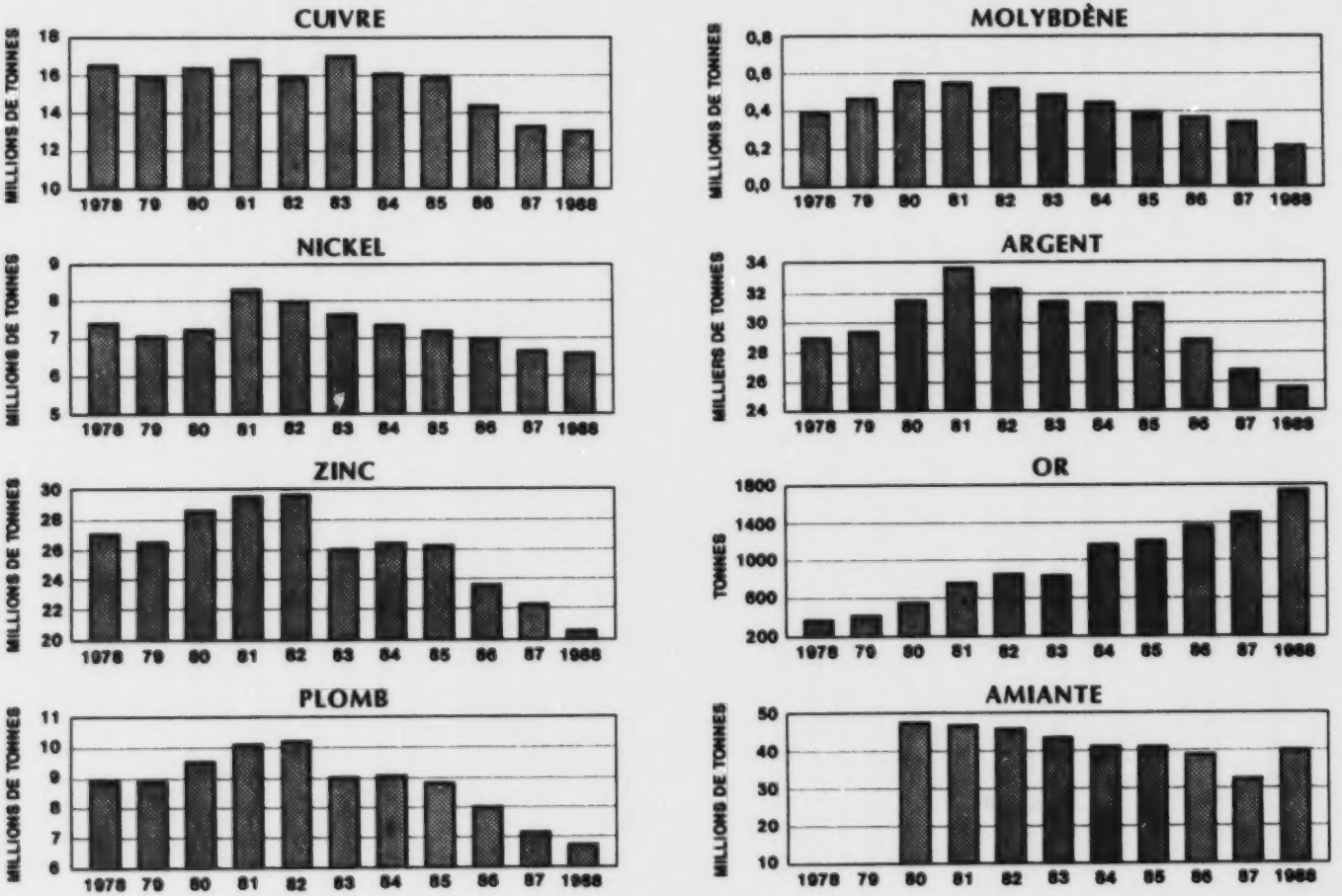
[1] Dans le présent rapport, le terme "réserves" désigne la teneur en métal du minerai exploitable bien délimité en vue de son extraction dans les mines en exploitation et dans les gisements devant être exploités.

Figure 4

NIVEAUX DES RÉSERVES

QUANTITÉS DE MÉTAUX OU FIBRES D'AMIANTE CONTENUS DANS LES RÉSERVES DE MINERAIS EXPLOITABLES DANS LES MINES CANADIENNES EN EXPLOITATION ET DANS DES GISEMENTS QUI SERONT EXPLOITÉS (ESTIMÉES AU 1er JANVIER DE CHAQUE ANNÉE)

(Remarque: La plupart des échelles verticales ne débutent pas à zéro.)



SOURCE: ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA.

TABLEAU 3

MISE EN EXPLOITATION DE NOUVELLES MINES ET NOUVEAUX ENGAGEMENTS À PRODUIRE QUI ONT FAIT AUGMENTER LES RÉSERVES D'OR TOTALES DU CANADA EN 1987

Installations	Sociétés	Province
Mobrun	Ressources Audrey Inc.	Québec
Joe Mann	Les Ressources Campbell Inc.	Québec
Beacon II	d'Or Val Mines Ltd. (maintenant Amalgamated d'Or Val Perron Mines Ltd.)	Québec
Golden Pond East	INCO Gold Co. et Golden Knight Resources Inc.	Québec
Bousquet II	Lac Minerals Ltd.	Québec
Orion	Malartic Hygrade Gold Mines (Canada) Ltd.	Québec
Beardmore (résidus)	Ateba Mines Inc.	Ont.
Omega	Les Mines Belmoral Ltée	Ont.
Whitney	Les Mines Belmoral Ltée et Broulan Resources Inc.	Ont.
Kremzar	Ressources Canamax Inc.	Ont.
Kirkland Lake–Toburn (résidus)	Eastmaque Gold Mines Ltd.	Ont.
Golden Rose	Emerald Lake Resources Inc. (maintenant Corporation minière Noramco)	Ont.
Timmins (résidus)	Ressources ERG Inc.	Ont.
Tisdale	Getty Resources Limited (maintenant TOTAL Energold Corporation) et Davidson Tisdale Mines Limited	Ont.
Delnite	Giant Yellowknife Mines Limited	Ont.
Lake Shore (résidus)	Lac Minerals Ltd.	Ont.
Tyranite (résidus)	Mill City Gold Inc. et Tyranex Gold Inc.	Ont.
Scadding	Orofino Resources Limited	Ont.
Dona Lake	Placer Dome Inc.	Ont.
Stock	St. Andrew Goldfields Ltd.	Ont.
Golden Patricia	St. Joe Canada Inc. (maintenant Bond Gold Canada Inc.)	Ont.
Tartan Lake	Granges Exploration Ltd. et Abermin Corporation	Man.
Puffy Lake	Pioneer Metals Corporation	Man.
Lawyers	Les Mines d'Or Cheni Inc.	C.-B.
Golden Bear	Chevron Minerals Ltd. et North American Metals Corp.	C.-B.
O.B.	Skylark Resources Ltd. et Viscount Resources Ltd.	C.-B.
Johnny Mountain	Skyline Explorations Ltd.	C.-B.
Union (résidus)	Sumac Ventures Inc.	C.-B.
Giant (résidus)	Giant Yellowknife Mines Limited	T. N. -O.
Ptarmigan	Treminco Resources Ltd.	T. N. -O.

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

De toutes les réserves exploitables d'or au Canada, 78 % proviennent de mines classiques, 16 % proviennent de mines dont l'or est un sous-produit et le reste (6 %) est tiré du retraitement de résidus et d'autres rebuts minéraux aurifères (tableau 4). Plus de 90 % de l'or contenu dans le minerai provenant de mines classiques est récupéré sous forme de concentrés. Les minerais de métaux communs qui ont une faible teneur en or et les rebuts laissés par l'extraction de l'or ne permettent de récupérer que la moitié de l'or qu'ils contiennent. Dans l'ensemble, on s'attend à récupérer sous forme de concentrés plus de 80 % des réserves canadiennes d'or, au moyen de l'extraction et de la concentration.

TABLEAU 4

RÉSERVES D'OR DU CANADA: SOURCES ET POSSIBILITÉS DE RÉCUPÉRATION

Sources	Or contenu dans les réserves exploitables		Récupération prévue de concentrés	Or récupérable en concentrés	
	(t)	(%)	(%)	(t)	(%)
Mines d'or classiques	1 352	78	93	1 254	87
Sous-produits (gisements de métaux communs)	277	16	49	136	10
Résidus et autres rebuts	98	6	50	49	3
Total	1 727	100	83	1 439	100

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

Molybdène

Les réserves de molybdène ont régressé de plus de 35 % entre 1987 et 1988. La fermeture définitive en 1987 de la mine Kitsault de l'Amax du Canada Ltée, située à Alice Arm (C.-B.), a entraîné une réduction de quelque 119 000 t des réserves, réduction responsable en majeure partie de cette diminution. La production est suspendue depuis 1982 à la mine Kitsault.

La Brenda Mines Ltd., qui produit du molybdène en Colombie-Britannique, a mené en 1987 des recherches sur la flottation prismatique en vue de récupérer du molybdène comme sous-produit de la mine Golden Giant de la Hemlo Gold Mines Inc., en Ontario. Il reste à prendre une décision quant à la production de molybdène à la mine Golden Giant.

Zinc

Les réserves de zinc ont diminué de 8 % entre 1987 et 1988. On n'a remplacé par de nouvelles réserves qu'environ le tiers du zinc extrait en 1987. La diminution la plus forte en un point donné a été relevée à la mine Polaris de la Cominco Ltée, dans les Territoires du Nord-Ouest, dont les réserves ont été révisées à la baisse, étant donné que la compagnie prévoit de laisser plus de zinc que prévu dans les stappes.

Plomb

Tout comme dans le cas du zinc, les nouvelles réserves n'ont pas suffi à compenser le minerai extrait pendant 1987. Outre la révision à la baisse des réserves de la mine Polaris, c'est cette situation qui a été la principale cause de la diminution de 7 % des réserves de plomb entre 1987 et 1988. Aucune mine n'a signalé d'additions nettes importantes de leurs réserves de plomb au cours de 1987.

À la mine Sullivan de la Cominco Ltée, en Colombie-Britannique, on est à modifier le concentrateur afin de traiter le minerai à faible teneur en plomb en même temps que le minerai traité normalement. Au cours des années à venir, cette modification entraînera une augmentation des réserves de plomb de la mine, encore qu'on ignore dans quelle mesure.

Cuivre

La mine qui a le plus accru, d'une façon brute, ses réserves de cuivre a été la mine Gibraltar de la Placer Dome Inc., en Colombie-Britannique, par suite de l'augmentation des prix de ce métal. On avait réduit les réserves l'année précédente, car on prévoyait une baisse des prix. La mine Ansil, de la Minnova Inc., au Québec, qu'on a mise en exploitation en 1987, a aussi contribué fortement aux réserves de cuivre du Canada.

Dans l'ensemble, les réserves ont cependant diminué de quelque 3 % au cours de 1987. Cette baisse est attribuable aux faits suivants: les ajouts bruts n'ont pas compensé entièrement le minerai extrait, des réserves ont apparemment été éliminées dans certaines mines et nous avons cessé de

compter comme des réserves le cuivre contenu dans certains gisements dont il semble maintenant qu'ils ne seront pas exploités dans un proche avenir.

Argent

Les réserves d'argent ont diminué d'environ 4 %, principalement parce que seule la moitié de la production de 1987 a été remplacée par du minerai qu'on commençait à mettre en valeur et qu'il semble que certaines mines aient inscrit des pertes de réserves. La mine Lawyers de la société Les Mines d'Or Cheni Inc., située dans la région de Toodoggone, dans le centre nord de la Colombie-Britannique, qui a été mise en exploitation en 1987, a fourni le seul ajout brut d'importance aux réserves d'argent entre 1987 et 1988.

Nickel

Environ le quart du nickel extrait en 1987 a été apparemment compensé par de nouvelles réserves. Le nickel extrait de deux nouvelles mines mises en exploitation en 1987 s'est ajouté aux réserves canadiennes totales de 1988. Il s'agit de la mine Namew Lake, près de Flin Flon au Manitoba, appartenant à La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB) et à la société Les Mines Outokumpu Ltée, mine dont on dit qu'elle devrait être une des mines de nickel la plus économique à exploiter du monde occidental, et la mine Lac des Isles, près de Thunder Bay en Ontario, qui produira du nickel en même temps que de l'or et du cuivre comme sous-produits de l'extraction de métaux du groupe platine. Dans l'ensemble, les réserves de nickel ont diminué d'environ 1,5 %. Par ailleurs, les réserves de nickel sont encore beaucoup plus grandes, relativement au rythme de production, que les réserves des autres métaux communs.

Perspectives pour les métaux communs et les réserves d'or

Les réserves de métaux communs, qui diminuent régulièrement depuis six ou sept ans, continueront vraisemblablement de décliner dans les années à venir. Il faudra un marché à long terme plus alléchant et plus sûr pour que les efforts d'exploration doublent ou triplent, faute de quoi il sera impossible de retrouver le rythme de découvertes qui avait marqué les années qui ont suivi la guerre, et sans lequel le Canada ne pourra conserver sa part des marchés du cuivre, du zinc et du plomb après le milieu des années 90.

Les réserves d'or augmenteront vraisemblablement encore au début de 1989, en raison de nombreux nouveaux gisements dont on devrait commencer l'exploitation. Actuellement on fait aussi l'exploration de centaines de gisements d'or. Les gisements actuellement en exploitation

contribueront à maintenir les réserves d'or pendant de nombreuses années à venir.

Minerai de fer

Les réserves de fer contenu dans le minerai de fer se chiffrent à quelque 1,4 milliard de tonnes, une quantité importante par rapport aux niveaux de production. En raison de l'immensité des réserves, dans le cas du fer, les niveaux des réserves ne sont pas aussi importants dans l'évaluation de la productibilité canadienne, comme c'est le cas des métaux non ferreux. Les niveaux de production sont déterminés principalement par les coûts d'extraction et de transport ainsi que par les possibilités du marché et les exigences relatives à la qualité du minerai.

Amiante

Au début de 1988, les réserves d'amiante étaient d'environ 40 Mt, ce qui représente quelque 739 Mt de minerais exploitables à teneur en fibres de 5,45 %. Cette augmentation de 21 % par rapport à l'année précédente tient en grande partie au rajustement à la hausse des réserves de minerais des mines Black Lake, British-Canadian n° 1 et Jeffrey, au Québec, et à la remise en exploitation de la mine Beaver (aussi au Québec) en 1987.

Cette hausse a mis un terme à la diminution continue des réserves canadiennes d'amiante depuis 1981. Ce déclin des dernières années était dû à la fois à la réduction des réserves prouvées et probables des mines en exploitation et à la fermeture de mines non rentables. Lorsque des mines étaient fermées pour une durée indéfinie, leurs réserves n'étaient plus comptées dans les totaux, alors que, si la fermeture devait être temporaire, on continuait de calculer les réserves. Donc, même si la mine Bell (Québec) a été fermée en mars 1988, on tient encore compte de ses réserves, car on envisage de la remettre en production en 1989 et d'en prolonger l'exploitation d'encore huit ans.

Les réserves de fibres d'amiante du Canada augmenteront vraisemblablement de 3 % en 1989, étant donné que la mine McDame de la Cassiar Mining Corporation, en Colombie-Britannique, entrera en exploitation en mars 1989, bien avant la date prévue. Les réserves de minerais de l'actuelle mine à ciel ouvert, voisine de la mine McDame, seront épuisées en 1991.

Perspectives pour les réserves d'amiante

Tandis que la demande en provenance des États-Unis, qui ont traditionnellement toujours été le plus gros importateur d'amiante du Canada, atteignait son point le plus bas en 1987, elle augmentait ailleurs, notamment en Asie du Sud-Est, dans les pays du Pacifique et en Amérique du Sud. Comme le Canada exporte plus de 95 % de sa production annuelle d'amiante, le faible niveau des stocks mondiaux d'amiante ainsi que l'augmentation de la demande concernant l'exportation de matériaux de construction et de tuyaux faits d'amiante pourraient amener les exploitants canadiens de mines d'amiante à mettre en valeur de nouvelles réserves au cours des années à venir ou à rouvrir des mines qui avaient été fermées pour des raisons d'économie.

MISE EN VALEUR DE MINES, NOUVEAUX PROJETS ET GISEMENTS PROMETTEURS

Mise en valeur de mines

En 1987, on a consacré 927 millions de dollars à la mise en valeur des ressources minières[1] (estimation préliminaire de Statistique Canada). Le niveau des dépenses sur le terrain en vue de la mise en valeur de mines a connu en général une augmentation (en dollars constants) depuis la fin des années 60. En 1987, ces dépenses égalaient à peu près celles qu'on a consenties en 1986. Statistique Canada estime qu'en 1988 le niveau des dépenses sera légèrement supérieur à celui de 1987.

La figure 5(a) montre les dépenses sur le terrain faites annuellement en vue de la mise en valeur de mines depuis 1968. Ces dépenses ont été d'une façon constante plus élevées que les dépenses totales sur le terrain pour l'exploration sur la propriété et en dehors de celle-ci, dépenses qui ont joui d'une plus grande publicité. Le rapport entre les dépenses sur le terrain consacrées à l'exploration et les dépenses sur le terrain consacrées à la mise en valeur de mines a varié généralement dans la fourchette de 0,5 à 0,8 [figure 5(b)].

Annonces de nouveaux projets en 1988

Les nouveaux projets annoncés en 1988, visant à augmenter au cours des prochaines années la capacité de production de minerais et de concentrés au Canada, exigeront des dépenses de plus de 750 millions de dollars, dont la moitié est destinée à la mise en valeur de métaux précieux, principalement l'or (tableau 5). Ce total est à peu près le même que celui annoncé en 1987. Des sommes ont été engagées dans la production d'au moins 25 nouveaux gisements en 1988. Au moins 17 de ces 25 gisements en 1988 sont des gisements aurifères.

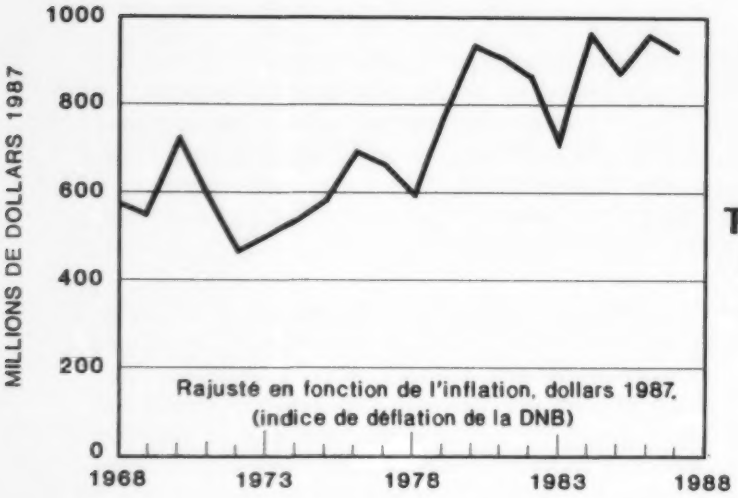
---

[1] Les dépenses de mise en valeur de mines sont tous les travaux effectués pour délimiter et découper le gisement et y donner accès, et pour le préparer à la production, sur des propriétés en production ou destinées à la production. Cela comprend les coûts liés au décapage, au creusage de puits, de travers-bancs, de galeries en direction, de descenderies et de galeries montantes, le sondage au diamant et différents services tels que la remontée et l'aération, ainsi que le forage et les excavations destinés à accroître le gisement reconnu d'une mine en production.

Les dépenses sur le terrain liées à la mise en valeur d'une mine ne comprennent pas les dépenses foncières, les frais d'administration, les frais généraux et les dépenses du siège social.

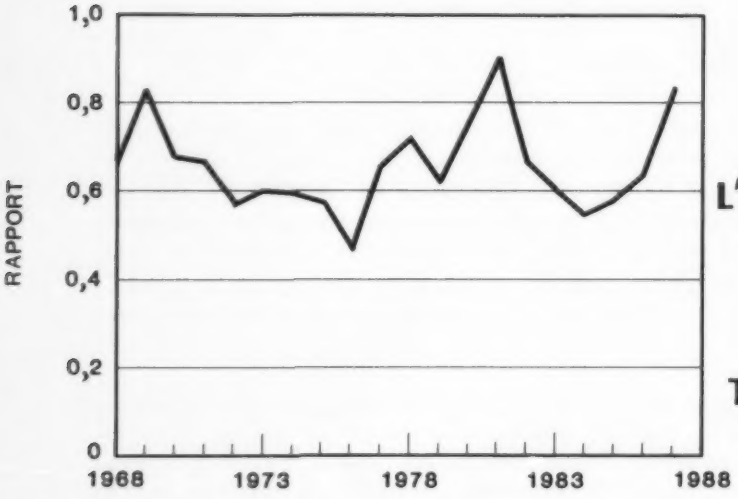
Ces dépenses portent sur tous les métaux, les non-métaux, les matériaux de construction et le charbon. Le pétrole et le gaz sont exclus.

Figure 5



(a)

DÉPENSES SUR LE TERRAIN POUR LA MISE EN VALEUR DE MINES



(b)

DÉPENSES SUR LE TERRAIN POUR L'EXPLORATION SUR LES PROPRIÉTÉS ET HORS DE CELLES-CI PAR OPPOSITION AUX DÉPENSES SUR LE TERRAIN POUR LA MISE EN VALEUR DE MINES

NOTA: LES DÉPENSES SUR LE TERRAIN NE COMPRENNENT PAS LES DÉPENSES FONCIÈRES, LES FRAIS D'ADMINISTRATION, LES FRAIS GÉNÉRAUX ET LES DÉPENSES DU SIÈGE SOCIAL. CES DÉPENSES PORTENT SUR TOUS LES MINÉRAUX, SAUF LE PÉTROLE ET LE GAZ.

SOURCE: STATISTIQUE CANADA.

TABLEAU 5

PROJETS DE MISE EN VALEUR DE MINES ET DE CONSTRUCTION DE CONCENTRATEURS ANNONCÉS EN 1988

Sociétés	Projets	Métaux	Année de démarrage	Budget marginal consacré aux projets (en millions de dollars)
MÉTAUX PRÉCIEUX				
Neptune Resources Corp., Johnsby Mines Limited	Nouvelle mine à ciel ouvert, Colomac, et concentrateur de 9 000 tonnes par jour (t/j), Indin Lake (T. N.-O.)	Or	1989	135
Ressources Westmin Limitée, Pioneer Metals Corporation, Canacord Resources Inc.	Nouvelle mine à ciel ouvert, Premier, et concentrateur de 2 000 t/j, région de Stewart (C.-B.)	Or, argent	1989	88
Minnova Inc., Rea Gold Corporation	Nouvelle mine souterraine et à ciel ouvert, Samatosum, et concentrateur de 450 t/j, Adams Lake (C.-B.)	Argent, plomb, zinc, cuivre, or	1989	32,2
Les Explorations Muscocho Ltée, Flanagan McAdam Resources Inc., Windarra Minerals Ltd.	Nouvelle mine souterraine, Magnacon, et concentrateur de 550 t/j, région de Wawa (Ont.)	Or	1989	29
Augmitto Explorations Limited	Nouvelle mine souterraine, Beauchastel, et concentrateur de 900 t/j, Rouyn (Québec)	Or	1989	20,8
Corona Corporation, International Mahogany Corp.	Nouvelle mine souterraine, Jolu, et concentrateur de 400 t/j, région de La Ronge (Sask.)	Or	1988	20
Cambior inc.	Nouvelle mine souterraine, Pascalis, de 390 000 tonnes par an (t/a), et préconcentrateur, région de Val-d'Or (Québec)	Or	1989	15,5
La Société Minière Louvem inc.	Approfondissement du puits de la mine Chimo, région de Val-d'Or (Québec)	Or	1989	8,7
Ressources Minières Rouyn Inc., Lac Minerals Ltd.	Nouvelle mine souterraine, Francoeur, de 450 t/a, région de Rouyn (Québec)	Or	1988	8,5
Les Ressources Aur Inc.	Nouvelle mine souterraine, Kierens (First Canadian), de 66 000 t/a, Val-d'Or (Québec)	Or	1988	8,2
Candorado Mines Ltd., Cantrell Resources Ltd.	Nouvelle installation de lixiviation en tas des résidus, de 3 600 t/j, Hedley (C.-B.)	Or, argent	1988	3,2

TABLEAU 5 (suite)

Sociétés	Projets	Métaux	Année de démarrage	Budget marginal consacré aux projets (en millions de dollars)
Treminco Resources Ltd.	Nouveau concentrateur de 180 t/j, région de Yellowknife (T.N.-O.)	Or	1989	1,2
New Privateer Mine Limited	Remise en exploitation de la mine Privateer et construction d'un concentrateur de 90 t/j, région de Zeballos, île de Vancouver (C.-B.)	Or	1988	1
Cambior inc.	Nouvelle mine souterraine, Pierre Beauchemin (Eldrich-Flavel), de 250 000 t/a, région de Rouyn (Québec)	Or	1988	n.d.
Mines Aurizon Ltée	Nouvelle mine souterraine, Sleeping Giant (Soisson), et concentrateur de 900 t/j, région d'Amos (Québec)	Or, argent	1988	n.d.
Les Explorations Muscocho Ltée, McNellen Resources, Inc.	Nouvelle mine souterraine, Magino, et concentrateur de 360 t/j, région de Wawa (Ont.)	Or	1988	n.d.
Pelham Gold "N" Grain Inc., Cumo Resources Ltd.	Nouvelle installation, Louanna, de retraitement des résidus, Nakina (Ont.)	Or	1989 (?)	n.d.
			Total partiel	371
AUTRES MÉTAUX				
INCO Limitée	Remise en exploitation de la mine souterraine Birchtree et nouvelle mine à ciel ouvert, Thompson South, Thompson (Man.)	Nickel, cuivre, métaux précieux	1989-1990	100
	Regroupement des installations de concentration de minerais, région de Sudbury (Ont.)	Nickel, cuivre, métaux précieux	1991	89
Highland Valley Copper	Relocalisation du concentrateur de la Highmont Mining Corporation sur les terrains du concentrateur de la Lornex Mining Corporation Ltd. et accroissement de la capacité du concentrateur, portée à 131 000 t/j, mine Highland Valley, région de Kamloops (C.-B.)	Cuivre, molybdène	1989	70
East West Caribou Mining Limited	Remise en exploitation de la mine Caribou et construction d'un concentrateur de 2 000 t/j, Bathurst (N.-B.)	Zinc, plomb, argent, or	1988	55
Minéraux Noranda Inc.	Reprise de l'exploitation souterraine, Murdochville (Québec)	Cuivre, argent	1989	20

TABLEAU 5 (suite)

Sociétés	Projets	Métaux	Année de démarrage	Budget marginal consacré aux projets (en millions de dollars)
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB), Manitoba Mineral Resources Ltd.	Nouvelle mine souterraine, Callinan, de 450 000 t/a, région de Flin Flon (Man.)	Zinc, cuivre, argent, or	1989	18
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB)	Nouvelle mine à ciel ouvert (stot), Chisel Lake, de 1 000 t/j, région de Snow Lake (Man.)	Zinc, cuivre, plomb, argent, or	1988	18
Corporation Teck, Cominco Ltée, Imperial Metals Corporation	Nouvelle mine à ciel ouvert, Ajax, région de Kamloops (C.-B.)	Cuivre, or	1989	12
630902 Ontario Inc.	Nouvelle mine à ciel ouvert, Grum, région de Faro (Yuk.)	Zinc, plomb, métaux précieux	1990	n.d.
	Nouvelle mine à ciel ouvert, Vangorda, région de Faro (Yuk.)	Zinc, plomb, métaux précieux	1989	n.d.
Savoy Minerals Ltd.	Nouvelle mine, Pilot Bay, région de Nelson (C.-B.)	Zinc, plomb, argent	1988	n.d.
Corporation Teck, Comet Industries Ltd., Davenport Industries Ltd., Initial Developers Limited	Nouvelle mine à ciel ouvert, Comet-Davenport, Kamloops (C.-B.)	Cuivre	1988	n.d.
			Total partiel	382
			Total	753

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.
n.d.: non disponible.

Gisements prometteurs

Le nombre de gisements additionnels dont la production dans un proche avenir a été jugée prometteuse selon, essentiellement, les mêmes critères (tonnage, teneur, effort cumulé d'exploration et de mise en valeur, et infrastructure) a augmenté chaque année au cours des dix dernières années. Depuis 1977, ce nombre a plus que doublé et a atteint 161. La balance penche du côté de l'or: en 1977, un seul gisement prometteur sur dix était un gisement aurifère, tandis qu'en 1988 il y en avait neuf sur dix.

La répartition à travers le pays des gisements métallifères actuellement prometteurs est donnée dans le tableau 6.

TABLEAU 6

GISEMENTS MÉTALLIFÈRES ACTUELLEMENT PROMETTEURS

	Métaux précieux (principalement de l'or)	Autres métaux	Total
Provinces de l'Atlantique	9	2	11
Québec	40	3	43
Ontario	40	2	42
Provinces des Prairies	23	2	25
Colombie-Britannique	19	9	28
Territoires	8	4	12
Canada	139	22	161

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

Perspectives quant aux nouvelles mines

Une série d'autres décisions de mise en production devraient être prises d'ici quelques années; ces décisions portent principalement sur des gisements aurifères, et, si elles sont prises, les réserves d'or du Canada augmenteront. Un effort soutenu d'exploration devrait permettre de conclure en 1989 qu'un nombre appréciable de gisements aurifères additionnels pourraient être mis en valeur.

Cette brillante perspective d'exploitation de nouvelles mines d'or tend à jeter dans l'ombre l'état de détérioration progressive auquel semblent être

destinées les nouvelles mines de métaux communs. Les quelques gisements prometteurs de métaux communs actuellement reconnus ne suffiront pas à assurer la relève des mines actuellement exploitées dont la durée de vie de production est inférieure à une décennie.

Les gisements de métaux communs prometteurs sont beaucoup plus rares aujourd'hui qu'ils ne l'étaient par le passé, en partie parce que leur teneur doit maintenant être plus élevée pour que les gisements soient qualifiés de prometteurs. Il faudra accentuer et soutenir l'effort d'exploration si l'on veut découvrir des gisements de cuivre, de zinc et de plomb qui soient suffisamment riches pour qu'on puisse les exploiter à temps pour soutenir la production actuelle du Canada, et ce jusqu'après le milieu des années 90.

EXPLORATION

L'exploration minière au Canada a atteint des niveaux records en 1987, étant donné qu'elle s'est accrue dans la plupart des provinces et des territoires. Cette augmentation est due en grande partie à l'accroissement de l'activité des petites sociétés d'exploration indépendantes, dites sociétés minières secondaires.

Dépenses d'exploration

Les dépenses totales d'exploration[1] "sur le terrain" pour tout le Canada (exploration générale et exploration sur la propriété) se sont élevées à plus de 1 milliard de dollars en 1987, ce qui représente une augmentation de 70 % par rapport aux 611 millions de dollars enregistrés en 1986.

Les dépenses d'exploration dites "générales" (dépenses foncières, frais d'administration sur le terrain et dépenses d'exploration relatives au siège social) n'étaient pas connues au moment de mettre sous presse, mais elles représentent en général 25 % environ des dépenses d'exploration, ce qui pourrait faire monter à environ 1,25 milliard de dollars le total des dépenses d'exploration au Canada pour 1987.

Les deux tiers de ce total provenaient du Québec et de l'Ontario. Au Québec, les dépenses d'exploration sur le terrain se sont élevées à 410 millions de dollars environ, en hausse marquée par rapport aux 241 millions de dollars dépensés en 1986. En Ontario, les dépenses d'exploration ont presque doublé, passant de 137 millions de dollars en 1986 à environ 270 millions en 1987. Dans le cas de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse, les dépenses d'exploration ont plus que doublé en 1987 par rapport à celles de 1986. En Colombie-Britannique, elles ont augmenté de 90 %, tandis que, au Manitoba, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest, la hausse a été d'environ 50 %. Dans le cas du Nouveau-Brunswick, de l'Alberta et du Yukon, les dépenses d'exploration ont été à peu près semblables à celles de 1986.

La tendance selon laquelle on privilégiait l'exploration liée aux métaux précieux plutôt que celle des métaux communs, s'est maintenue (tableau 7).

Environ 82 % de l'ensemble des dépenses canadiennes au titre de l'exploration en 1987 ont été consacrés aux métaux précieux, l'or surtout, soit une augmentation de 76 % par rapport à 1986. L'or était la principale cible visée par l'exploration dans toutes les provinces et les territoires, sauf en Alberta (où le charbon demeure le principal attrait).

---

1 Le pétrole et le gaz ne sont pas inclus dans les statistiques d'exploration données ici. Dans le cas des nouveaux claims, le charbon est aussi exclu.

TABLEAU 7

DÉPENSES D'EXPLORATION SUR LE TERRAIN[1] LIÉES AUX MÉTAUX PRÉCIEUX COMPARATIVEMENT AUX MÉTAUX COMMUNS

(pourcentage des dépenses totales d'exploration minérale[2])

Année	Métaux communs [3]	Métaux précieux [4]
	(pourcentage)	
1975	63	7
1977	42	7
1979	35	12
1981	34	25
1983	42	29
1985	20	65
1986	14	76
1987	13	82

Sources: De 1975 à 1983, données compilées par D.A. Cranstone, d'Énergie, Mines et Ressources Canada, à partir des réponses données par chaque société aux questionnaires de Statistique Canada; de 1985 à 1987, données tirées d'enquêtes fédérales-provinciales.
[1] Exploration générale et exploration sur la propriété (dans la mine). [2] Pour tous les minéraux, à l'exception du pétrole et du gaz. [3] Nickel, cuivre, zinc et plomb. [4] Or, argent et métaux du groupe platine (l'or représentant probablement plus de 90 %).

Depuis le début de 1986, l'activité d'exploration liée aux métaux précieux au Canada ne se limite plus à la recherche de gisements d'or et d'argent. On s'intéresse de plus en plus au platine.

Exploration liée aux métaux du groupe platine

Jusqu'en 1986, il y a eu au Canada peu d'exploration liée aux métaux du groupe platine, car ces métaux étaient considérés comme des sous-produits secondaires de l'extraction du nickel et du cuivre. L'intérêt pour l'exploration de ceux-ci s'est accru en 1986 pour au moins trois raisons: 1) l'adoption en Europe de nouvelles lois qui imposeront graduellement l'addition de

dispositifs antipollution (qui utilisent les métaux du groupe platine) au parc automobile de la Communauté économique européenne; 2) la forte dépendance, pour ces métaux, envers le principal producteur mondial, soit la République d'Afrique du Sud; 3) l'augmentation des prix de ceux-ci depuis 1985.

En 1986 et en 1987, une quarantaine d'entreprises d'exploration minière ont mené plus de 30 projets d'exploration dans les régions géologiques des Appalaches, du Bouclier canadien et de la Cordillère, en vue de trouver des métaux du groupe platine. Dans la plupart des cas, il s'agissait de réexaminer des venues et des gisements connus de nickel-cuivre à faible teneur de métaux du groupe platine, tandis que d'autres essayaient de trouver ces métaux associés à la chromite dans des complexes ultrabasiques-basiques à plusieurs couches ainsi que dans des gisements moins courants.

Les gisements de métaux du groupe platine découverts au Canada jusqu'ici ont soit une faible teneur en métal, soit un rapport platine/palladium peu élevé (moins attrayant du point de vue économique, car le prix du platine est plus élevé que celui du palladium). Certains gisements dont on fait actuellement l'exploration ou l'évaluation ne sauraient être exploitables de façon économique que si leur contenu de métaux du groupe platine est combiné à du nickel, à du cuivre, à du cobalt, à de l'or ou à de l'argent récupérables.

L'exploration liée aux métaux du groupe platine n'en est encore qu'à ses premiers pas au Canada. Il faudra encore beaucoup de travail avant qu'on puisse évaluer adéquatement le degré de réussite de ces efforts d'exploration.

Financement par actions accréditives

Au total, on a émis des actions accréditives pour une valeur de 1 183 millions de dollars en 1987, ce qui représente une hausse par rapport aux 673 millions de dollars en 1986 (tableau 8). Ces actions visaient des entreprises cotées dans les bourses canadiennes.

La valeur des actions accréditives émises en 1987 ne correspond pas exactement aux sommes qui ont été véritablement consacrées à l'exploration en 1987, et ce pour plusieurs raisons: 1) il faut soustraire de 10 à 15 % de ce montant au titre des frais de souscription; 2) il se peut qu'on ait remis aux investisseurs une partie de l'argent non dépensé; 3) comme le permet le règlement sur l'impôt, une partie de l'argent souscrit en 1987 aurait été dépensée, non pas en 1987, mais en janvier/février 1988; 4) une partie des fonds dépensés en janvier/février 1987 a été souscrite en 1986.

TABLEAU 8

ACTIONS ACCRÉDITIVES ÉMISES CONCERNANT DES ENTREPRISES COTÉES DANS LES BOURSES CANADIENNES[1], 1983 À 1987

Année	Valeur des actions émises
	(en millions de $)
1983	34
1984	139
1985	275
1986	673
1987	1 183

Source: Registres des bourses, données compilées par le Secteur de la politique minérale, Énergie, Mines et Ressources Canada.
[1] Montréal, Toronto, Alberta et Vancouver.

Forage au diamant

Le nombre total de mètres de forage (5,1 millions) dans tout le Canada en 1987 a dépassé de 60 % le record précédent, établi en 1986.

Jalonnement de claims

En 1987, la superficie totale de claims jalonnée au Canada a augmenté de 20 % par rapport aux chiffres de 1986. Les plus fortes augmentations, en pourcentage, ont été relevées au Yukon, au Nouveau-Brunswick, dans les Territoires du Nord-Ouest, en Nouvelle-Écosse, en Saskatchewan, à Terre-Neuve et en Colombie-Britannique (voir le tableau 9). La superficie jalonnée a diminué notamment au Québec, au Manitoba et en Alberta. Les données préliminaires donnent à penser qu'en 1988 la superficie jalonnée au Canada sera inférieure à celle de 1986 mais au moins égale à celle de 1987.

Découvertes et cibles d'exploration

Plus de 60 gisements de minéraux métalliques ont été reconnus jusqu'à présent comme des découvertes faites en 1987. Ce nombre dépasse déjà le précédent record de tous les temps, établi en 1981, année pendant laquelle on a découvert 50 gisements minéraux (1981 a aussi été une année record pour

les dépenses d'exploration). Le nombre de ces découvertes pourrait finalement dépasser 70 pour 1987.

TABLEAU 9

RÉPARTITION DES NOUVEAUX CLAIMS JALONNÉS, PAR PROVINCE, 1987

	Superficie des nouveaux claims[1]	
	(hectares)	(% du total national)
Terre-Neuve	376 362	5,4
Nouvelle-Écosse	624 508	8,9
Nouveau-Brunswick	72 748	1,0
Île-du-Prince-Édouard	0	0,0
Québec	890 977	12,7
Ontario	949 231	13,5
Manitoba	212 139	3,0
Saskatchewan	700 459	10,0
Alberta	9 408	0,1
Colombie-Britannique	2 269 925 [2]	32,4
Yukon	357 576	5,1
Territoires du Nord-Ouest	552 385	7,9
Total	7 015 718	100

[1] Données fournies par le registraire des claims par province et par territoire. Ne comprend pas le charbon. [2] Comprend environ 70 000 hectares pour les concessions de placers.

Parmi les gisements de minéraux métalliques découverts en 1987, environ sept sur huit étaient des gisements aurifères, comparativement à quatre sur cinq en 1985. Cette proportion est équivalente à celle des dépenses totales d'exploration aurifère effectuées au Canada pendant la même période. La tendance marquée à l'exploration aurifère a provoqué une hausse du nombre des découvertes de gisements aurifères, soit quelque 250 depuis le début de 1980.

Même si le nombre de découvertes annuelles de gisements de minéraux métalliques a été élevé au cours des dix dernières années, la valeur brute moyenne de leur contenu probable en métal est bien inférieure à la moyenne des 40 dernières années. La raison en est que l'exploration porte davantage

sur les gisements aurifères que sur les gisements de métaux communs et que le nombre de découvertes est inférieur. Cette situation est aussi attribuable à la taille moyenne réduite des nouveaux gisements de métaux communs découverts.

Perspectives

Les données préliminaires montrent que les dépenses d'exploration minérale au Canada en 1988 atteindront des niveaux proches de ceux de 1987, bien que les dépenses puissent être un peu moins élevées dans certaines provinces, notamment le Québec. Le rythme rapide de découvertes de gisements minéraux métalliques (pour la plupart des gisements d'or), établi en 1986 et en 1987, semble s'être maintenu en 1988.

Pour les entreprises productrices, qui pourront encore déduire en entier leurs dépenses d'exploration, le recours aux actions accréditives est maintenant devenu superflu, étant donné le niveau élevé des prix des métaux et, par conséquent, du financement. Ce sont donc les sociétés minières secondaires qui profiteront directement du nouveau Programme de stimulation de l'exploration minière au Canada, qui vise les minéraux excepté le pétrole et le gaz, et qui est entré en vigueur le 1er janvier 1989. Ce programme, qui vise les dépenses d'exploration financées par actions accréditives, subventionnera à 30 % les dépenses d'exploration de chaque compagnie, jusqu'à concurrence de 10 millions de dollars. On pourra utiliser une partie de ces subventions pour attirer des investisseurs intéressés aux actions accréditives. Ce nouveau programme accorde à peu près les mêmes avantages que la déduction d'épuisement que les réformes fiscales supprimaient progressivement.

On a toute raison de croire que ces dépenses d'exploration déboucheront encore sur de nombreuses découvertes minérales et sur une production accrue. Si les prix des métaux communs se maintiennent aux niveaux élevés qu'ils ont connus en 1988, il se pourrait bien que l'exploration de ces métaux connaisse un regain de popularité au Canada.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Or

Pour la deuxième année consécutive, la production d'or (118 t) a dépassé, en 1987, la marque des 100 t, ce qui ne s'était pas vu depuis 20 ans. Les réserves d'or ont augmenté de plus de 15 % entre 1987 et 1988. Depuis 1979, elles ont plus que quadruplé. L'étude des engagements pris depuis le début de 1988 montre que, des quelque 25 gisements métallifères exploitables, 17 sont des gisements aurifères. Les réserves d'or et la production de ce métal ont donc augmenté en 1988 et continueront de le faire en 1989.

En 1987, stimulée par l'activité accrue des sociétés minières secondaires, l'exploration de minéraux au Canada a atteint un sommet sans précédent. La vente d'actions accréditives émises par des sociétés inscrites sur les marchés boursiers canadiens a augmenté et a atteint plus de 1 milliard de dollars, ce qui représente la plus forte émission depuis 1983, année au cours de laquelle ces ventes avaient atteint 34 millions de dollars.

Un nombre record de gisements de minéraux métalliques a été découvert en 1987, dépassant de beaucoup le record antérieur de 50 découvertes faites en 1981. Plus de 80 % des dépenses d'exploration engagées en 1987 l'ont été dans le secteur des métaux précieux. Il n'est donc pas surprenant que sept des huit gisements de minéraux métalliques découverts au cours de cette année-là aient été des gisements aurifères.

Depuis 1980, plus de 250 nouveaux gisements aurifères ont été découverts au Canada. Il y a dix ans, une seule sur dix découvertes, suffisamment prometteuses pour justifier la mise en valeur d'une mine, était un gisement d'or; aujourd'hui cette proportion est de neuf sur dix.

Par suite de l'effort concerté dans les secteurs de l'exploration et de la mise en valeur de gisements aurifères, la production d'or pourrait bien, dans un avenir rapproché, dépasser le record de 166 t enregistré en 1941.

Métaux communs

Même si l'activité a été réduite dans de nombreux centres d'exploitation de métaux communs durant les années difficiles allant de 1982 à 1986, les niveaux de la production canadienne de plomb et de zinc ont été plus élevés que jamais en 1987; la production de cuivre a été la plus forte depuis 1974 et celle de nickel, la plus élevée depuis 1977. Le maintien de ces niveaux de production est une réalisation remarquable, qui n'a été possible que grâce à d'importantes améliorations apportées au rendement et à la productivité de l'industrie minière.

En raison de l'engouement constant pour l'or, il est facile d'oublier que la valeur globale de la production des principaux métaux communs (cuivre, zinc, nickel et plomb) représentait encore environ 2,3 fois celle de l'or au Canada, en 1987 (or, 2,2 milliards de dollars; cuivre, 1,8 milliard de dollars; zinc, 1,7 milliard de dollars; nickel, 1,3 milliard de dollars; plomb, 0,4 milliard de dollars).

L'intérêt manifesté pour l'or tend à faire reléguer dans l'ombre les perspectives moins reluisantes de la production de cuivre, de zinc et de plomb après le milieu des années 90. De 1981 à 1988, les réserves de tous les principaux métaux ont diminué sensiblement: le cuivre de 23 %, le nickel de 20 %, le zinc de 30 %, le plomb de 34 % et le molybdène de 60 %. La baisse de ces réserves est attribuable à la fermeture des mines non rentables, à la réévaluation à la baisse des anciennes réserves en raison de perspectives de prix inférieurs aux prévisions initiales, à l'épuisement des mines et au retard qu'accuse la délimitation de réserves additionnelles en vue du remplacement du minerai extrait dans certaines mines en production.

Bien que l'inventaire des ressources connues en nickel à mettre en valeur soit assez important, la situation du cuivre, du zinc et du plomb est toute autre. Une projection de la production canadienne de ces métaux, fondée sur les réserves minières actuellement établies et sur les réserves présumées, à laquelle s'ajoute un certain optimisme à l'égard des gisements prometteurs connus, montre que la production nationale de ces métaux ne pourra se maintenir aux niveaux actuels après le milieu des années 90, à moins de faire de nouvelles découvertes importantes. Même la récente augmentation des prix des métaux communs, au regard des prix moyens des dernières années, ne modifie pas beaucoup ces perspectives.

Le cas du cuivre montre l'importance du défi que doit maintenant relever l'industrie canadienne de l'exploration minière pour maintenir, au niveau actuel, la production de cuivre des mines canadiennes après le début des années 90; dès aujourd'hui, et ce jusqu'à la fin du siècle, et même après, il faudrait découvrir, en moyenne, près de 1 million de tonnes de cuivre (contenu dans le minerai) par an. Pour maintenir sa part du marché mondial du cuivre qui augmente à un rythme annuel de 1,5 %, le Canada devrait augmenter sensiblement sa production et, pour soutenir un tel accroissement, il faudrait découvrir, en moyenne, 1,3 million de tonnes de minerais de cuivre exploitables par an. Dans le passé, un tel taux de découverte n'a été atteint qu'au cours de la période allant de 1956 à 1975, période qui a été marquée par la découverte de la plupart des gisements connus de minerai porphyrique. Au cours des 12 années qui ont suivi cette dernière période, la moyenne annuelle des découvertes a été inférieure à 0,2 million de tonnes de cuivre et ce taux n'a montré aucun signe de raffermissement ces dernières années en raison de l'intérêt marqué pour l'exploration de gisements aurifères. Dans le cas du zinc et du plomb, le défi est moins important, mais les résultats de l'exploration

devront s'améliorer sensiblement par rapport au dossier plutôt terne des années 80.

Le Programme de stimulation de l'exploration minière au Canada vise les minéraux autres que le pétrole et le gaz. Il est entré en vigueur le 1er janvier 1989 et il aidera à stimuler l'exploration au Canada. Tout porte à croire que les dépenses importantes pour l'exploration continueront de se traduire par un nombre important de découvertes de nouveaux gisements de minéraux et de projets de mise en valeur de nouvelles mines. Si les prix élevés que les métaux communs ont connus en 1988 se maintiennent, ces métaux pourront, sans aucun doute, susciter de nouveau plus d'intérêt pour l'exploration au Canada.